

Universidad de **Cádiz**

Proyectos de fin de carrera de **Ingeniería Química**

Facultad: CIENCIAS

Titulación: INGENIERÍA QUÍMICA

Titulo: Análisis de peligros y puntos de control
críticos (APPCC) en una planta deshidratadora
de alfalfa

Autora: Arsela MORÓN BLANCO

Fecha: Mayo 2010





DOCUMENTOS DEL PROYECTO

DOCUMENTO N° 1: MEMORIA

DOCUMENTO N° 2: PLANOS

DOCUMENTO N° 3: PRESUPUESTO

DOCUMENTO N° 1

MEMORIA

1.- OBJETIVO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	9
1.1.- OBJETIVO DEL PROYECTO.....	10
1.2.- JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	10
2.- DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA.....	11
3.- DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA DESHIDRATADORA.....	20
3.1.- DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA DESHIDRATADORA DE ALFALFA.	20
3.2.- PROCESO PRODUCTIVO Y RENDIMIENTO	25
4.- DESCRIPCIÓN DEL CODEX ALIMENTARIUS	31
5.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS DE CONTROL CRÍTICOS (APPCC).....	33
5.1.- HISTORIA DEL SISTEMA DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS DE CONTROL CRÍTICOS.....	33
5.2.- PRINCIPIOS DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA: “DE LA GRANJA A LA MESA”	34
5.3.- DEFINICIÓN DEL SISTEMA APPCC.....	36
5.4.- FASES PARA LA APLICACIÓN DE UN SISTEMA APPCC	37
5.5.- REQUISITOS PARA LA IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA APPCC	61
5.6.- DEFINICIONES.....	62
6.- ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS DE CONTROL CRÍTICOS (APPCC) EN LA PLANTA DESHIDRATADORA DE ALFALFA	64
6.1.- SELECCIÓN DEL EQUIPO APPCC.....	64
6.2.- DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	65
6.3.- IDENTIFICACIÓN DEL USO ESPERADO DEL PRODUCTO	66
6.4.- ELABORACIÓN DE UN DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO.....	67
6.5.- CONFIRMACIÓN “IN SITU” DEL DIAGRAMA DE FLUJO	68
6.6.- APLICACIÓN DEL SISTEMA APPCC.....	69
7.- REVISIÓN	111

8.- VERIFICACIÓN	113
9.- BUENAS PRÁCTICAS DE FABRICACIÓN (BPF)	116
9.1.- OPERACIONES DE RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO.....	117
9.2.- OPERACIONES DE PROCESADO	118
9.3.- OPERACIONES DURANTE EL MANTENIMIENTO.....	119
10.- PROGRAMA DE LIMPIEZA.....	120
10.1.- GENERALIDADES.....	121
10.2.- NORMAS GENERALES DE PRÁCTICAS HIGIÉNICAS	122
10.3.- DISEÑO HIGIÉNICO DE INSTALACIONES Y EQUIPOS	123
10.4.- PROTOCOLOS DE LIMPIEZA E HIGIENIZACIÓN	127
11.- PROGRAMA DE MANTENIMIENTO	129
12.- BUENAS PRÁCTICAS DE MANIPULACIÓN (BPM).....	131
12.1.- PAUTAS DE HIGIENE DEL PERSONAL	132
12.2.- PLAN DE FORMACIÓN DEL PERSONAL.....	134
13.- PROGRAMA DE DESRATIZACIÓN-DESINSECTACIÓN-DESINFECCIÓN..	135
14.- TRAZABILIDAD.....	141
14.1.- PRINCIPIOS BÁSICOS.....	142
14.2.- IMPORTANCIA Y RESPONSABILIDAD DEL SISTEMA	144
14.3.- GUÍA DE TRAZABILIDAD PARA EL FORRAJE.....	145
15.- DISPOSICIONES LEGALES	147
16.- BIBLIOGRAFÍA.....	148

ANEXOS A LA MEMORIA

1.- DOCUMENTACIÓN DEL PLAN APPCC	151
ANEXO I: EQUIPO DE TRABAJO.....	151
ANEXO II: DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD Y RELACIÓN DE PRODUCTOS	152
ANEXO III: DIAGRAMA DE FLUJO Y COMPROBACIÓN EN PLANTA	153
ANEXO IV: ANÁLISIS DE PELIGROS Y DETERMINACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS	154
ANEXO V: DETERMINACIÓN DE LOS PCC	155
ANEXO VI: LÍMITES CRÍTICOS	156
ANEXO VII: SISTEMA DE VIGILANCIA Y MEDIDAS CORRECTORAS	157
ANEXO VIII: ACTIVIDADES DE COMPROBACIÓN	158
ANEXO IX: SISTEMA DE DOCUMENTACIÓN	159
ANEXO X: SISTEMA DE REGISTRO	160
ANEXO XI: CUADRO DE GESTIÓN	161
2.- REGISTROS PARA ANOTAR LOS RESULTADOS DE LA EJECUCIÓN DEL PLAN APPCC	162
ANEXO XII: SISTEMA DE LA VIGILANCIA DE UN PCC Y DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS ADOPTADAS.....	162
ANEXO XIII: COMPROBACIÓN Y ACTUACIONES APLICADAS	163
ANEXO XIV: COMPROBACIÓN (PRUEBA O ANÁLISIS DE LOS PRODUCTOS)	164
ANEXO XV: COMPROBACIÓN DEL MANTENIMIENTO Y FUNCIONAMIENTO DE INSTALACIONES, EQUIPAMIENTOS Y UTENSILIOS	165
ANEXO XVI: PROGRAMA DE FORMACIÓN.....	166
ANEXO XVII: PROGRAMA DE LIMPIEZA.	167

1.- OBJETIVO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

1.1.- OBJETIVO DEL PROYECTO

El proyecto tiene por objetivo el Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (APPCC) en plantas deshidratadoras de alfalfa ubicada en la provincia de Zamora.

En el proyecto se dará un enfoque preventivo a los riesgos sanitarios vinculados a los alimentos cuyo objetivo es la seguridad e inocuidad alimentaria.

1.2.- JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La realización del proyecto se debe a la necesidad de establecer un Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos de Control Críticos (APPCC), que permita una mayor garantía en la salubridad de los alimentos producidos en la planta, una mayor eficacia en la utilización de los recursos productivos de los que se dispone y una eficaz tarea por parte de los responsables sanitarios.

La Unión Europea comenzó por hacer obligatoria la implantación de un sistema preventivo de control sanitario basado en el APPCC en sus directivas verticales, para posteriormente, mediante la directiva 93/43/CEE del Consejo, de 14 de junio, relativa a la higiene de los productos alimenticios, exigirlos a todas las empresas de la industria.

En España, esta directiva fue incorporada al ordenamiento jurídico nacional mediante RD 2207/1995, de 28 de diciembre, siendo de obligado cumplimiento para todas las empresas a partir de su publicación en el BOE del 27 de febrero, por el que se establecen las normas relativas a los manipuladores de alimentos, ha modificado el anteriormente indicado.

Este sistema de aseguramiento de la calidad sanitaria resulta compatible y complementario a otros sistemas de aseguramiento de la calidad como son las normas ISO 9000.

2.- DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA

La alfalfa (*Medicago sativa*), también llamada “mielga”, aunque menos frecuentemente, es de la subfamilia de las Papilionoideas, tribu de las trifolneas.

Es una planta perenne que posee un gran sistema radicular, con una raíz principal robusta y pivotante y muchas raíces secundarias. La raíz principal alcanza profundidades de 2 a 5 m, lo cual determina una fuerte resistencia a la sequía. La profundidad de la raíz depende en parte de las condiciones en que se siembre. Cuando encuentra humedad suficiente en las capas superiores del terreno profundiza menos.



Figura 2.1: Cultivo de alfalfa.

La alfalfa puede propagarse por yemas, formadas por raíces laterales, que dan origen a nuevos tallitos, que a su vez forman una nueva macolla. Esta calidad es variable según las diferentes variedades y es un carácter heredable.

Los tallos son consistentes, lo que le da un porte erecto a la planta que la hace muy adecuada para la siega.

Una parte de los hidratos de carbono que la planta sintetiza se acumula en la parte inferior de los tallos en forma de azúcares, formando rizomas. Cuando estos rizomas toman una posición más o menos horizontal pueden

separarse de la corona y echar raíces, formando una nueva planta. Esta característica es propia de algunas variedades, aunque en las cultivadas en España no sea frecuente.

Los foliolos son aovados u oblongos, dentados en el ápice. Aunque las primeras hojas verdaderas son unifoliadas, las hojas de la alfalfa son siempre mucronadas.

Las hojas normales son trifoliadas, pecioladas. Los foliolos se presentan en formas más o menos oblongas y anchas. Dadas las magníficas condiciones nutritivas de los foliolos, se busca en la selección que éstos sean del mayor número y tamaño posible.

Las flores son grandes: de 8 a 10 cm. de longitud. Se presentan en racimos axilares. La corola es violácea o azul. La forma de la flor es propia de las Papilionoideas.

Los frutos son en legumbre anular o enrollada en espiral. En la alfalfa común (*Medicago sativa*) la legumbre es indehiscente. Las legumbres albergan semillas de 1,5 a 2,5 mm, arriñonadas, pequeñas. Un gramo tiene unas 500 semillas.

Exigencias del cultivo

La semilla de alfalfa germina a una temperatura superior a 2 C, si bien la germinación es más rápida, cuánto más alta sea la temperatura, hasta alcanzar el nivel de germinación óptimo a temperatura de 28 a 30 C. La alfalfa tolera temperaturas de 10 y 15 C bajo cero, sobre todo algunas variedades. Con temperaturas medias anuales de alrededor de 15 C, la producción forrajera de la alfalfa es ya importante.

La alfalfa es una planta bastante resistente a la sequía, lo que no quiere decir que no necesite importantes cantidades de agua para tener una buena producción. Algunos autores señalan que la alfalfa necesita de 700 a 800 Kg de agua para formar 1 Kg de materia seca. Un abonado potásico intenso aumenta la resistencia de la alfalfa a la sequía.

La alfalfa se da mal en terrenos encharcados, sobre todo cuando se encuentra en período de crecimiento activo. En el período invernal puede tolerar el encharcamiento durante dos o tres días. Si este tiempo se prolonga muere un alto porcentaje de plantas, al no poder respirar sus raíces. La alfalfa

resiste mal la acidez. Para terrenos con pH por debajo de 6,4 se recomienda que se encale previamente al establecimiento de la alfalfa, y si el pH es inferior a 6, conviene repetir estos encalados bianualmente, con objetivo de prolongar la vida del cultivo.

El encalado tiene los siguientes efectos positivos:

- Eleva el pH, favoreciendo la nodulación del Rhizobium.
- Aumenta la cantidad de calcio a disposición de la planta.
- Frena la absorción por la planta del aluminio y magnesio, que le son tóxicos.

El óptimo de pH de la alfalfa se sitúa alrededor de 7,5. Tolera mejor la alcalinidad que la acidez. Cuando la alcalinidad es muy alta se disminuye la disponibilidad de ciertos elementos, tales como el fósforo, hierro, manganeso, boro y cinc. De todas formas, no suele ser la alcalinidad un problema que limite la implantación de la alfalfa, como es la acidez.

La alfalfa es lo bastante tolerante a la salinidad en el período adulto de la planta. Sin embargo, su tolerancia durante la germinación es corta.

La alfalfa necesita suelos profundos, donde se extiendan sus raíces, y donde no se produzcan encharcamientos. Para ello el cultivo de la alfalfa en suelos con profundidad no superior a los 60 cm. no es aconsejable.

Variedades

Las poblaciones que por haberse desarrollado en unas características ambientales definidas ostentan características diferenciales se denominan ecotipos.

Variedades se denominan aquellas que han sido controladas y dirigidas por los hombres, que han cuidado de mantener idénticos sus caracteres, que son inalterables a lo largo del tiempo.

➤ Ecotipos españoles. Entre los más conocidos se encuentran:

- Aragón y Navarra durante la parada invernal tolera temperaturas de hasta -15 C. A los cuatro o cinco años hay que levantarla, pues baja mucho la producción. No tolera bien el pastoreo.

- Urgel parecida a la anterior, aunque de floración más tardía. Es de mayor persistencia que la de Aragón.
 - Logroño adaptada a climas de montaña con inviernos muy fríos.
 - Tierra de campos es la clásica alfalfa de secano. Muy rústica. Resistente a inviernos fríos y veranos muy secos. La relación hoja/tallo es muy elevada, por lo que el heno es de buena calidad. Se está difundiendo mucho en los secanos castellanos. Es el ecotipo utilizado en este proyecto.
 - Mediterránea proviene de la zona levantina-costera. Tiene cuatro subtipos; que son: Valencia, Albaida, Sotana y Picaña. Es una alfalfa más precoz y temprana, lo que permite obtener más de ocho cortes al año. En los regadíos de las vegas del Guadiana y del Guadalquivir, junto con la Moapa y la Peluda peruana, alcanza los más altos rendimientos. Es de poca resistencia a las heladas. El subecotipo Picaña tiene mayor facilidad de rebrote y más altas producciones. Hay que segar rápidamente, pues se lignifica con rapidez, por lo que el forraje se hace menos digestible. La alfalfa Albaida es muy propia para el secano, por lo que se ha utilizado para praderas de secano en Andalucía, sembrándolas con *Phalaris Tuberosa*.
- Variedades españolas. Entre otras se encuentran inscritas en el Registro de Variedades Comerciales las siguientes:
- Adelfa y Adyta son variedades de secano. La primera procede de las alfalfas del secano de Aragón y la Adyta está seleccionada en Zaragoza, a base de alfalfas yugoslavas y turcas.
 - La A.P-4 de Prodes se ha obtenido de ecotipo Tierra de campos.
- Ecotipos y variedades extranjeras. Los más conocidos son:
- Flamenca desarrollada en una amplia región que rodea a París. Es bastante resistente al frío. Se cultiva en los regadíos y zonas lluviosas de la mitad norte de España, con buen rendimiento; resiste mal al pastoreo. La siega debe hacerse en cuanto aparecen las primeras flores, pues se abastece y su forraje se convierte en poco digestivo.

- Moapa procede de Estados Unidos. No es resistente al frío. De brote muy rápido después del corte. En los regadíos del Sur es la variedad de mayor rendimiento.
- Peruana Peluda alfalfa temprana, adaptada a regadíos de zonas secas e inviernos suaves. En España va bien en los regadíos de la mitad Sur. Tallos gruesos y peludos.
- África tiene muy poca parada invernal. Sin embargo, es preciso levantarla a los tres años de establecida.
- Hunter River la alfalfa más popular de Australia. Puede ofrecer buenas posibilidades en terrenos profundos del sur de España, en las campiñas de la cuenca de Guadalquivir, por su demostrada tolerancia a la sequía y a las altas temperaturas estivales.
- Ranger buena velocidad de rebrote después del corte. Resiste a los fríos. Tolera bien la sequía estival. En España se cultiva en la Meseta Central en suelos profundos o frescos.
- Rambler variedad canadiense seleccionada de un cruzamiento entre la M. falcáta y alfalfa Ladak. La Kambler se propaga vegetativamente por yemas formadas en las raíces cerca de la superficie del suelo, por lo que se extiende mucho en el terreno. Es muy resistente a la sequía y al frío. De porte poco erecto. Por la facilidad de propagarse vegetativamente y por las circunstancias de su porte es muy apropiada para el pastoreo directo del ganado, por lo que se introduce con frecuencia en mezclas forrajeras.

Preparación del terreno

Las raíces de la alfalfa penetran mucho en profundidad. Por esta razón son convenientes labores profundas para preparar el terreno fino para la semilla, que es pequeña, puede germinar y desarrollarse bien.

Dado lo que perjudica el exceso de agua a la alfalfa, debe lograrse una nivelación perfecta. Por otra parte, debe cuidarse que las eras sean largas para facilitar la mecanización.

El subsolado en la implantación de alfalfa es muy eficaz, y los gradeos sucesivos deben darse, tanto con el fin de extirpar las malas hierbas como con el objetivo de dejar el suelo finamente dividido.

Generalmente, antes de la siembra debe pasarse un rodillo, con el fin de eliminar los terrenos y dejar la tierra lo más fina posible.

Siembra

La alfalfa puede sembrarse en primavera y en otoño. En regiones de inviernos fríos, como Castilla y León, suelen hacerse siembras de primavera, mientras que en las zonas de inviernos cálidos se siembra en otoño. En regiones de clima suave la siembra debe hacerse a la salida del invierno para lograr el establecimiento de las plantitas antes de la aparición de los calores estivales.

En suelos fértiles, y para el regadío, la cantidad de semilla a emplear debe ser de 40 a 50 Kg por Ha. En tierras con abundante vegetación espontánea debe incrementarse estas dosis en un 20 a 25 %. En secano suele bastar de 20 a 25 Kg por ha.

En la semilla de la alfalfa es frecuente el hecho de registrarse una alta proporción de semillas duras. Para mejorar el poder germinativo suele recurrirse a la escarificación. Para ello se suele hacer chocar la semilla varias veces contra una superficie abrasiva. Suele ser solución práctica forrar las paredes con papel de lija en un tambor de desinfección de semillas. Debe cuidarse no excederse en la escarificación, para no perjudicar al germen.

Otra forma de luchar contra la dureza de las semillas suele ser el calor, aunque tiene el peligro de que una temperatura excesiva pueda perjudicar la germinación. Se pueden hacer tratamientos diversos combinando distintas temperaturas y tipos de exposición.

En general, la alfalfa se siembra a voleo. Por el pequeño tamaño de la semilla, la siembra debe hacerse somera.

En la Meseta castellana, cuando se siembra alfalfa de secano, se suele sembrar en primavera, en siembra muy temprana, en el mes de febrero o principios de marzo, mezclándola con cebada o avena. Esta práctica decimos que se hace especialmente cuando se trata de alfalfa de secano. Una vez recogido el cereal, se deja que la alfalfa continúe su desarrollo. En este tipo de

siembras, en caso de hacerse, debe preferirse la cebada, por ser la menos agresiva; en segundo lugar, puede emplearse el trigo, y después la avena. El centeno es, de todos los cereales, el más agresivo. Aunque el agricultor consigue una compensación económica con el cereal con el primer año de establecimiento, la producción de alfalfa del primer año disminuye. Para la producción de semilla suelen emplearse dosis de siembra menores, y a veces se hace la siembra en líneas.

Riegos

Para el riego debe cuidarse mucho la nivelación, por el perjuicio que causan a la alfalfa los encharcamientos. Para ellos los agricultores tienden a hacer parcelas muy pequeñas, donde es más difícil la nivelación del terreno. Hoy día se tiende a hacer eras estrechas de gran longitud y pendiente uniforme, de manera que las aguas discurran sin estancarse, y que la mayor longitud permita la recolección mecánica.

Para la alfalfa es recomendable el riego por aspersión, aunque debe procurarse que el terreno no tenga hoyos que produzcan encharcamientos. El riego por aspersión es el que permite realmente una buena recolección mecánica. Normalmente, suele darse en el verano dos riegos entre cada corte, dándose el primero después de retirada la alfalfa. Es recomendable dar un riego corto tres o cuatro días antes de cortar, porque de esa manera se favorece el rebrote.

Aunque la alfalfa es planta capaz de tolerar prolongadas épocas de sequía, dada la gran profundidad de las raíces, sin embargo, para dar alto rendimiento es preciso el riego. Incluso en el norte de España, en las zonas más lluviosas, se ha comprobado el beneficioso efecto de los riegos en el verano.

Otras labores culturales

Cuando la alfalfa se invade de malas hierbas suele efectuarse un corte precoz a la alfalfa. Esto suele hacerse tanto en el primer corte en el año del establecimiento como en los primeros cortes de años sucesivos, después de la parada invernal.

Una práctica que algunos recomiendan es dar durante los meses de enero o febrero una labor con grada de púas articulada. Esta labor rompe la costra del terreno, facilitando la preparación del abonado de mantenimiento, remueve y airea la capa superior del suelo, lo que favorece a la alfalfa, particularmente en terrenos pesados, y, finalmente, las malas hierbas, tanto anuales como perennes, son desarraigadas y expuestas a las heladas del invierno, por lo que mueren o débilmente vuelven a rebrotar, ya sin peligro para la alfalfa.

Recolección

Para la recolección de semillas de alfalfa con cosechadora, al dejar que la alfalfa se deseque antes de cortarla, se pierde mucha semilla por la apertura espontánea de las vainas. Si se cosecha cuando la alfalfa está todavía húmeda y correosa, la cosechadora se atasca con frecuencia y la semilla posee una elevada proporción de granos inmaduros.

Para salvar este inconveniente se emplea con éxito el Diquat, con el que se consigue aumentar tanto el rendimiento en semilla como el del funcionamiento de la máquina. Para esto se aplican de 400 a 600 gramos de materia activa por hectárea, diluidos en 300 a 600 litros por Ha. La recolección debe efectuarse cuatro o seis días después, cuando la mayoría de las inflorescencias se desprenden fácilmente con la mano y los tallos presentan un franco color marrón. Hay que cuidar de no retrasar demasiado la recolección después del tratamiento, pues existe el riesgo de graves pérdidas por caída de las vainas al suelo. El poder germinativo de la semilla obtenido con tratamiento de Diquat es normal, y la desecación de la semilla, al ser mayor, permite una mejor conservación.

La siega de la alfalfa es operación sencilla, pues, por su porte erecto, se presta al trabajo de las guadañadoras. Dan muy buen resultado las guadañadoras de discos en terrenos que no tiene piedras.

La alfalfa tiene una humedad total del 80%. Cuando se henifica, el heno debe ser almacenado con un máximo de 18% de agua.

El forraje, una vez expuesto un día al sol, se hilera con rastrillo hilerador. A veces, si conserva demasiado la humedad después del hilerado, conviene voltear antes de empacar.

Algunos, para reducir el periodo de desecado, utilizan acondicionadores que consisten en dos rodillos que giran en sentido contrario, a través de los cuales se hace pasar el forraje segado. Estos rodillos pueden ser metálicos, de caucho o una combinación de ambos. El acondicionador, naturalmente, elimina una buena parte del agua.

En sitios húmedos se han observado que el forraje acondicionado absorbe mayor proporción de agua si se produce lluvia o con rocío; por ello no es demasiado útil en climas húmedos.

La disminución de caroteno por el henificado puede ser de alrededor de un 25 % en dos días. Sin embargo, un heno de alfalfa normal tiene para la alimentación de rumiantes suficiente caroteno para satisfacer las necesidades del animal.

Las temperaturas del heno no deben superar los 60°C, pues si se alcanzan se producen pérdidas nutritivas importantes.

3.- DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA DESHIDRATADORA.

3.1.- DESCRIPCIÓN PLANTA DESHIDRATADORA DE ALFALFA.

El proceso comienza con el pesaje, medición de humedad y recepción de la materia prima (alfalfa), procedente de los cultivadores y transportadas hasta la deshidratadora en vehículos especiales.

En la playa de recepción se clasifica la materia prima de acuerdo a su grado de humedad, para posteriormente introducir ésta en el proceso de deshidratado y regular éste de acuerdo con el grado de humedad de la materia prima.

Una vez realizado el proceso de deshidratado, el producto puede seguir dos procesos:

- El primero de ellos consiste en enfriar el producto y pasarlo a la prensa para la formación de paquetes o balas con trasiego de los mismos hasta el almacén de control y expedición.
- El segundo proceso consiste en moler la materia prima deshidratada y someterla al proceso de granulado, con enfriamiento final de éste y transporte mecánico hasta el almacén.

Teniendo en cuenta el transporte mecánico utilizado para el transporte del gránulo, este se podrá almacenar por partidas establecidas según calidad del producto y procurando siempre que la partida no sea muy grande para así lograr un mayor enfriamiento del producto evitando riesgos de calentamiento.

En la figura 3.1 y como guía de los distintos procesos, se muestra el esquema general de obtención de alfalfa deshidratada:

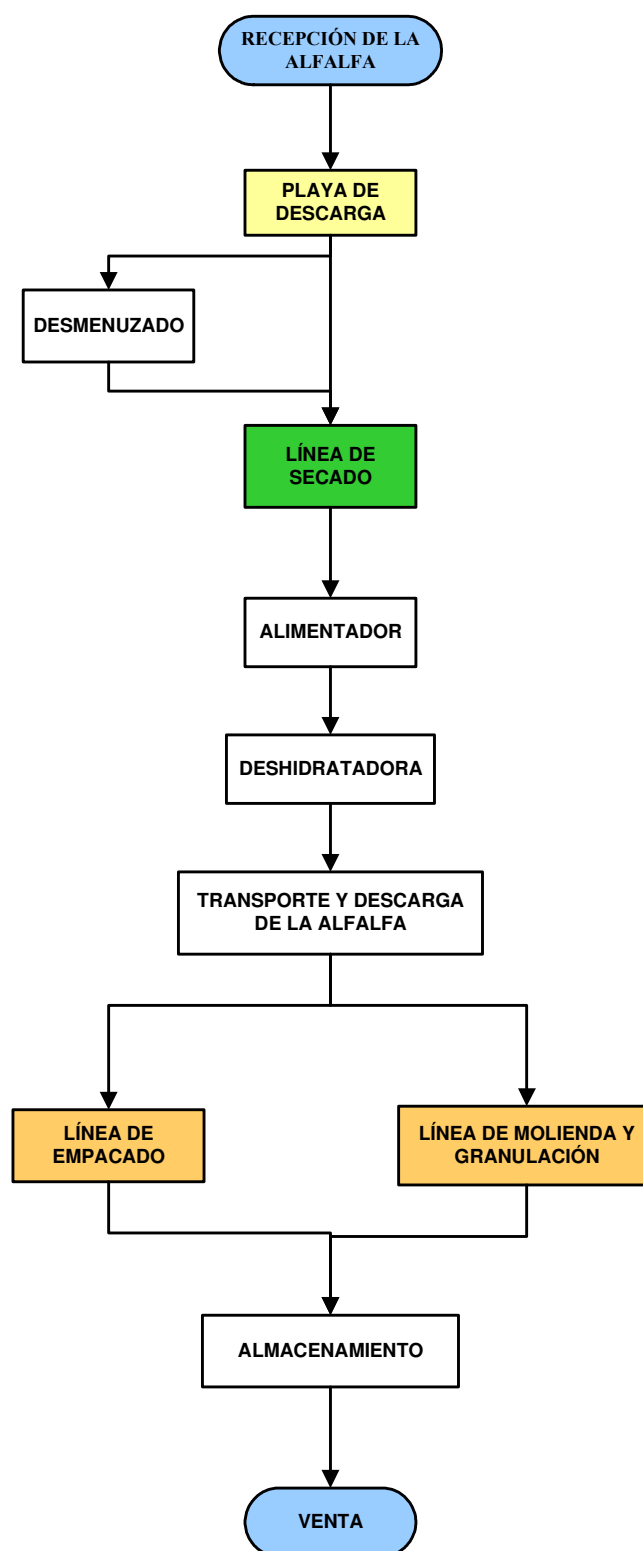


Figura 3.1. Esquema general de la obtención de alfalfa deshidratada.

Los procesos que se muestran en la figura 2.3 se detallarán en el Capítulo 3 de la memoria. Los cuales se describe de una forma más genérica a continuación:

Playa de descarga.

Zona de recepción de la alfalfa. En dicha zona se clasificará la materia prima recibida dependiendo de la cantidad de humedad. La alfalfa recibida tendrá una longitud entre 10 y 20 cm, y un contenido en humedad entre el 30 y 80%.

Línea de secado.

- *Alimentador*

La alfalfa es introducida a la línea de deshidratación mediante un tapiz alimentador que se carga con pala cargadora. El tapiz alimentador llevará un variador de frecuencia para poder regular su velocidad y, así, el ritmo de alimentación a la deshidratadora, dependiendo de las características de la materia prima a la entrada.

Desde el tapiz alimentador hasta la entrada del tromel, la alfalfa es transportada mediante un transportador de tablillas metálicas totalmente cerrado. La alfalfa entra al tromel por un tobogán de chapa aislado.

- *Deshidratadora*

El horno calienta por inyección de gases provenientes del escape de un motor de cogeneración. El horno se encuentra conectado al tromel que gira por medio de dos grandes pistas que apoya sobre cuatro rodillos, dos en cada extremo del tromel.

El tromel funciona de acuerdo con el principio de una sola pasada. Está dividido en secciones con una baja presión específica decreciente. Entre las secciones hay hélices transportadoras a medida. La primera parte del tromel es una zona de alta temperatura, en dicha zona la humedad es la más alta y la alfalfa tiene un alto peso específico. En la segunda parte del tromel la temperatura de los gases es baja y la alfalfa es ligera y seca.

Transporte y descarga de la alfalfa.

La alfalfa, una vez dentro del tromel, es transportada por medio de un aspirador. A la entrada del aspirador hay una válvula motorizada que regula el caudal de aire.

La descarga de la alfalfa se produce a la salida del tromel en un cajón decantador, bajo el cual hay una rosca transportadora que recoge la alfalfa y la envía a una esclusa rotativa, que cierra el paso del aire.

Tras el cajón decantador, dos ciclones recogen las partículas más finas que no caen en el cajón. Entre el tromel y el cajón decantador hay un despedregador accionado por cilindros y trampilla basculante para la descarga en un carro.

El aire del proceso circulado por el aspirador, junto con el vapor de agua evaporado, son expulsados por el aspirador a la chimenea de evacuación.

Un transportador de tablillas metálicas recoge la alfalfa de la esclusa del cajón decantador y los ciclones. Una rosca transportadora especial para el transporte de fibra larga, con dos raseras, es la encargada de distribuir la alfalfa seca a las líneas de molienda, mientras que la otra evacua la alfalfa a un sobrero en el caso de haber problemas en las líneas del proceso o en caso de emergencia.

Línea de empaçado

Para enfriar la alfalfa a la salida de la deshidratadora, se emplea un enfriador con piso móvil y suelo perforado por el que se hace circular aire ambiente. Una rosca niveladora a la entrada del enfriador y un erizo peinador toman la cantidad de adecuada de alfalfa a enfriar.

La alfalfa enfriada es enviada a la prensa de paquetes. Bajo la prensa de paquetes hay un transportador de cadena y un sin-fin que recogen los finos que se producen durante el proceso prensado. Estos finos se recirculan a la rosca general de harina para ser granulados.

Línea de molienda y granulación

El molino de martillos es alimentado mediante una pipa con despedregador (máquina dentro del proceso). La harina se transporta hasta un ciclón decantador. Para minimizar las emisiones de polvo, tras el ciclón se instala un filtro de mangas de limpieza automática.

La harina es conducida por la rosca general de harinas hasta un elevador de cangilones que introduce en las roscas de alimentación a las

granuladoras. La harina sobrante que no puede ser procesada por las granuladoras, entra en un depósito de harinas que está constituido con doble cono de salida y un indicador de nivel de llenado. La harina se extrae del depósito mediante una rosca doble que la introduce de nuevo en la rosca general de harinas, de manera que es continuamente recirculada. Este sistema de alimentación de las granuladoras permite que las máquinas trabajen siempre a la máxima producción y que la harina esté continuamente mezclándose.

Los gránulos se recogen de las granuladoras con un transportador de cadena que los transporta hasta un elevador de gránulos para cargar el enfriador.

El enfriador regula la capa de producto mediante dos detectores de nivel e incorpora un sistema de descarga de triple rejilla. El sistema de aspiración está formado por un aspirador que hace circular aire ambiente a través de la capa de gránulos en la rosca de harinas.

Tras el enfriador, un tamizador rotativo realiza una limpieza de los gránulos, separando las partículas finas y enviándolas a la rosca general de harinas.

Almacenamiento

El almacenamiento del producto final dependerá de la línea de la que proceda, es decir, si viene de la línea de empaçado, la alfalfa prensada en bloques es transportada por los trabajadores hasta el almacén. En cambio, si procede de la línea de granulación, el producto en grano se transporta mediante cintas de banda hasta la nave de almacenamiento donde será introducida en sacos y quedará almacenada.

3.2.- PROCESO PRODUCTIVO Y RENDIMIENTO.

Proceso productivo.

El proceso productivo comienza con el pesaje, medición de la humedad (31%) y recepción de la materia prima (alfalfa) procedente de los cultivadores y transportadas hasta la deshidratadora en vehículos especiales.

En la playa de recepción se clasifica la materia prima de acuerdo a su grado de humedad, para posteriormente introducir ésta en el proceso de deshidratado y regular éste de acuerdo con el grado de humedad de la materia prima.

Teniendo en cuenta el transporte mecánico utilizado para el transporte de gránulo, este se podrá almacenar por partidas establecidas según la calidad del producto y procurando siempre que la partida no sea muy grande para así lograr un mayor enfriamiento del producto evitando el riesgo de calentamiento.

TABLAS DE COMPOSICIÓN DEL PRODUCTO

Alfalfa deshidratada

Composición (%)				
Humedad	Cenizas	Proteína bruta	Extracto etéreo	Grasa verdadera.(%EE)
8,8	10,8	16,7	2,7	50

Fibra bruta	Fibra neutra detergente	Fibra ácida detergente	Lignina ácida detergente	Almidón	Azúcares
24,7	41,0	30,2	7,6	2,2	3,3

Ácidos grasos	C _{14:0}	C _{16:0}	C _{16:1}	C _{18:0}	C _{18:1}	C _{18:2}	C _{18:3}	C _{≥20}
Grasa verdadera (%)	1,5	26,0	1,0	3,5	10,0	22,0	32,0	4,0
% Alimento	0,02	0,36	0,01	0,05	0,13	0,30	0,44	0,05

Grasa verdadera: grasas de origen vegetal que supone la aportación de ácidos grasos.

C_{14:0}: Ácido Mirístico.

C_{18:1}: Ácido Oleico.

C_{16:0}: Ácido Palmítico.

C_{18:2}: Ácido Linoléico.

C_{16:1}: Ácido Palmitoleico.

C_{18:3}: Ácido Linolénico.

C_{18:0}: Ácido Esteárico.

Ca	P	Pfítico	Pdisponi	Pdigeri.Av	Pdigeribl.Porc	Na	Cl	Mg	K	S
1,75	0,30	0	0,26	0,24	0,17	0,08	0,42	0,21	2,27	0,26

Pfítico: fósforo de las materias primas de origen vegetal en forma de sales de ácido fítico.

Pdisponi: fósforo disponible.

Pdigeri Av: fósforo digerible por las aves.

Pdigeri Porc: fósforo digerible por los porcinos.

Cu	Fe	Vitamina E	Biotina	Colina
15,0	300	100	0,32	1480

VALOR ENERGÉTICO (kcal/kg) EN RUMIANTES					
Energía metabolizable	Unidades forrajeras leche	Unidades forrajeras carne	Energía neta leche	Energía neta mantenimiento	Energía neta crecimiento
1.905	0,68	0,60	1.155	1.370	650

VALOR ENERGÉTICO (kcal/kg)						
PORCINO			AVES		CONEJOS	CABALLOS
Energía digestible	Energía metabolizable	Energía neta.	EMAn		ED	ED
			pollitos<20días	broilers/ponedoras		
1.900	1.750	1.150	750	900	1.850	1.950

EMAn: Energía metabolizable por los animales.

ED: Energía digestible.

EE: Extracto etéreo.

VALOR PROTEICO. Coeficiente de digestibilidad de la proteína (%)				
Rumiantes	Porcino	Aves	Conejos	Caballos
68	55	55	68	61

RUMIANTES						
Degradabilidad del N (%)	Digestibilidad. Intestinal PB Indegrad. (%)	PDIA	PDIE	PDIN	Lisina	Metionina
		(%)			(%PDIE)	
65	73	4,7	8,7	10,6	6,5	1,7

PDIA: Proteína digestible intestinal absorbible.

PDIE: Proteína digestible intestinal debida a la energía.

PDIN: Proteína digestible debida al nitrógeno.

			PORCINO				AVES	
Aminoácidos (AAs)	Composición		DIA ¹		DIS ²		DR ³	
	(%PB)	(%)	(%PB)	(%)	(%PB)	(%)	(%PB)	(%)
Lisina	4,40	0,73	54	0,40	58	0,43	57	0,42
Metionina	1,50	0,25	69	0,17	72	0,18	71	0,18
Metionina + Cisteina	2,71	0,45	48	0,22	54	0,24	56	0,25
Treonina	4,19	0,70	56	0,39	62	0,43	60	0,42
Triptófano	1,50	0,25	50	0,13	55	0,14	53	0,13
Isoleucina	4,10	0,68	62	0,42	66	0,45	64	0,44
Valina	5,30	0,89	58	0,51	63	0,56	62	0,55

DIA: Digestibilidad ideal aparente.

DIS: Digestibilidad ideal estandarizada.

DR: Digestibilidad real

Alfalfa henificada

Composición (%)				
Humedad	Cenizas	Proteína bruta	Extracto etéreo	Grasa verdadera. (%EE)
8,6	10,9	15,6	2,4	50

EE: Extracto etéreo.

Fibra bruta	Fibra neutra detergente	Fibra ácida detergente	Lignina ácida detergente	Almidón	Azúcares
25,9	46,1	35,0	9,9	2,6	2,9

Ca	P	Pfítico	Pdisponi	Pdigeri.Av	Pdigeri.Porc	Na	Cl	Mg	K	S
1,66	0,27	0	0,22	0,22	0,15	0,09	0,47	0,24	2,00	0,22

Pfítico: fósforo de las materias primas de origen vegetal en forma de sales de ácido fítico.

Pdisponi: fósforo disponible.

Pdigeri Av: fósforo digerible por las aves.

Pdigeri Porc: fósforo digerible por los porcinos.

Cu	Fe	Vitamina E	Biotina	Colina
15,0	300	70	0,27	1450

VALOR ENERGÉTICO (kcal/kg) EN RUMIANTES					
Energía metabolizable	Unidades forrajeras leche	Unidades forrajeras carne	Energía neta leche	Energía neta mantenimiento	Energía neta crecimiento
1.770	0,64	0,55	1.090	1.270	525

VALOR ENERGÉTICO (kcal/kg)						
PORCINO			AVES		CONEJOS	CABALLOS
Energía digestible	Energía metabolizable	Energía neta.	EMAn		ED	ED
			pollitos<20días	broilers/ponedoras		
1.900	1.650	1.090	650	750	1.770	1.800

EMAn: Energía metabolizable por los animales.

ED: Energía digestible.

EE: Extracto etéreo.

VALOR PROTEICO. Coeficiente de digestibilidad de la proteína (%)				
Rumiantes	Porcino	Aves	Conejos	Caballos
67	50	45	63	58

RUMIANTES						
Degradabilidad del N (%)	Digestibilidad. Intestinal PB Indegradable (%)	PDIA	PDIE	PDIN	Lisina	Metionina
		(%)			(%PDIE)	
77	70	2,8	7,1	9,5	6,9	1,8

PDIA: Proteína digestible intestinal absorbible.

PDIE: Proteína digestible intestinal debida a la energía.

PDIN: Proteína digestible debida al nitrógeno.

			PORCINO				AVES	
Aminoácidos	Composición		DIA ¹		DIS ²		DR ³	
	(%PB)	(%)	(%PB)	(%)	(%PB)	(%)	(%PB)	(%)
Lisina	4,30	0,67	48	0,32	53	0,36	54	0,36
Metionina	1,40	0,22	66	0,14	71	0,16	69	0,15
Metionina + Cisteína	2,70	0,42	46	0,19	53	0,22	54	0,23
Treonina	4,00	0,62	54	0,34	61	0,38	58	0,36
Triptófano	1,50	0,23	50	0,12	55	0,13	53	0,12
Isoleucina	4,10	0,64	61	0,39	66	0,42	64	0,41
Valina	5,30	0,83	57	0,47	62	0,51	62	0,51

DIA: Digestibilidad ideal aparente.

DIS: Digestibilidad ideal estandarizada.

DR: Digestibilidad real

Rendimiento.

La capacidad del tromel es de 12000 L/h, pero la cantidad de materia prima que entra dentro de la planta deshidratadora es de 620 Tn de alfalfa con una humedad del 31%, por lo que a la salida del tromel la cantidad de alfalfa deshidratada es de 240 Tn con una humedad del 12%.

El rendimiento con respecto a la cantidad de alfalfa que se deshidrata en la planta es del 61.29%.

El rendimiento con respecto a la cantidad de humedad es del 61.29%.

Con respecto al rendimiento que se obtendría haciendo referencia al total de la producción este dependerá de la calidad de la alfalfa recogida, dependiendo de dicha calidad se obtendrá mayor cantidad de alfalfa empaquetada o por el contrario de alfalfa granulada.

4.- DESCRIPCIÓN DEL CODEX ALIMENTARIUS

El Codex Alimentarius (del latín, “legislación alimentaria” o “código alimentario”) reúne una serie de normas alimentarias internacionalmente adoptadas. El etiquetado de los alimentos es el instrumento de comunicación primordial entre el productor y el vendedor de los alimentos, por una parte, y el comprador y el consumidor, por otra. Las *Directrices para la Producción y Comercialización de Alimentos Producidos Orgánicamente* se ofrecen en un formato compacto que permite su uso y comprensión amplios por los gobiernos, las autoridades de reglamentación, las industrias de alimentos y minoristas, y los consumidores.

La Comisión del Codex Alimentarius, fue creada en 1963, se encarga de ejecutar el Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias, que tiene por objeto proteger la salud de los consumidores y asegurar prácticas equitativas en el comercio de alimentos.

La Comisión del Codex Alimentarius adoptó las *Directrices para la Producción, Elaboración, Etiquetado y Comercialización de Alimentos Producidos Orgánicamente* en su 23º período de sesiones en 1999, con la excepción de las secciones sobre ganado y productos pecuarios, adoptadas en su 24º período de sesiones en 2001.

Estas directrices se han preparado con el fin de ofrecer un enfoque concertado respecto a los requisitos necesarios para la producción de propiedades de los alimentos producidos orgánicamente. La finalidad de estas directrices es:

- Proteger a los consumidores contra el engaño y el fraude en el mercado, y contra declaraciones de propiedades no demostradas.
- Asegurar que todas las fases de la producción, preparación, almacenamiento, transporte y comercialización estén sujetos a inspección y cumplan con estas directrices.
- Armonizar las disposiciones para la producción, certificación, identificación y etiquetado de productos de producción orgánica.
- Proporcionar directrices internacionales para sistemas de control de alimentos con el objetivo de facilitar el reconocimiento de sistemas nacionales como equivalentes a los efectos de las importaciones.
- Mantener y mejorar los sistemas de agricultura orgánica en cada país para que contribuyan a la preservación en el ámbito local y mundial.

Fuera de una pequeña porción de productos agrícolas que se comercializan directamente desde la granja a los consumidores, la mayoría de los productos llegan a los consumidores a través de canales comerciales establecidos. Para reducir al mínimo las prácticas engañosas en los mercados se precisan medidas específicas, que aseguran que las empresas que se dedican a la elaboración y el comercio sean objeto de una comprobación efectiva. Tratándose de la regulación de un proceso más que de un producto final, se requiere la acción responsable de todas las partes interesadas.

De conformidad con el objetivo de las Directrices de brindar asesoramiento a los gobiernos, se invita a los gobiernos miembros y a las organizaciones internacionales a presentar propuestas al Comité del Codex sobre etiquetado de los alimentos en cualquier momento. Una vez que se haya acordado el documento final, el Comité del Codex efectuará cada cuatro años una revisión de estas directrices.

5.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS DE CONTROL CRÍTICOS (APPCC)

5.1.- HISTORIA DEL SISTEMA DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS DE CONTROL CRÍTICOS (APPCC)

El sistema APPCC son las siglas en español de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico, un modelo que trata de asegurar la calidad sanitaria de los alimentos. Anteriormente este modelo se denominó en español ARICPC (Análisis de Riesgos, Identificación y Control de Puntos Críticos). La denominación inglesa es HACCP (Hazard Analysis and Control Critical Points).

El sistema APPCC fue desarrollado por la compañía Pisbury conjuntamente con la NASA y aplicado por el programa APOLO para garantizar la inocuidad de los alimentos de los astronautas. Se basó en el sistema de ingeniería conocido como AMFEC (Análisis Modal de Fallos, Efectos y su Criticidad), el cual, antes de establecer los mecanismos de control observa en cada etapa de un proceso aquellos que pueden ir mal junto con las causas y los efectos probables.

El reconocimiento e introducción del enfoque del nuevo sistema avanzó sin prisa pero sin pausa hasta más o menos 1984 que fue recomendado por la FAO/OMS y aplicado desde 1985 por el Departamento de Agricultura de EEUU. Su formulación definitiva se realiza en 1991 por la Comisión del Codex Alimentarius. En 1993 la Unión Europea lo adopta como modelo para garantizar la inocuidad de los productos alimenticios.

El sistema APPCC constituye un modelo relativamente nuevo para prevenir y combatir las enfermedades transmitidas por los alimentos. Mediante su aplicación se pretende identificar los peligros vinculados con las diversas etapas de la producción y preparación de alimentos, evaluar los riesgos correspondientes y determinar en que operaciones resultarán eficaces los procedimientos de control.

5.2.- PRINCIPIOS DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA: “DE LA GRANJA A LA MESA”.

En el año 2000 las autoridades sanitarias comunitarias elaboraron el Libro Blanco sobre la seguridad alimentaria, en el que especifican los principios de la seguridad alimentaria.

Uno de los principios de la seguridad alimentaria es concebir la cadena alimentaria desde un planteamiento global e integrado. Las diferentes etapas ya no están separadas e independientes sino que existe una interacción entre sí. Los fabricantes de alimentos y piensos para el animal ya no son un sector aislado sino que existe una interacción con sus proveedores de materias primas y otros productos, una interrelación con sus clientes granjeros; todos con igual responsabilidad sobre la seguridad alimentaria. En otras palabras: la cadena será tan fuerte como el más débil de sus eslabones, de modo que si se rompe un eslabón toda la cadena se verá afectada.

Un segundo principio de seguridad alimentaria establece las responsabilidades y los objetivos de cada uno de los eslabones de la cadena. En las responsabilidades, es importante resaltar que el Libro Blanco sobre la seguridad alimentaria especifica claramente que los fabricantes de alimentos y piensos para el animal son los principales responsables de la seguridad alimentaria. Y en cuanto a los objetivos, es específica que serán fijados por las autoridades sanitarias europeas pero el fabricante de alimentos y pienso para el animal es el que debe preparar y aplicar los procedimientos para conseguirlo, es decir, que las autoridades van a fijar el qué y el fabricante el cómo.

Mantener trazabilidad en todo el proceso es otro de los pilares de la seguridad alimentaria ya que nos permite el historial o la situación de un producto. En este caso, la trazabilidad puede ser de gran ayuda principalmente en tres tipos de situaciones:

- En el caso de detectar un problema en el alimento para el animal que permite saber a qué cliente se ha entregado y así mejorar la estrategia de recogida del producto afectado.
- En el caso de fabricar alimentos con características especiales.
- En el caso de detectar efectos nocivos sobre la salud a largo plazo facilitar la investigación sobre las causas que lo produjeron.

En cuanto a la legislación, el Libro Blanco sobre la seguridad alimentaría específica que ha de ser coherente, eficaz y dinámica.

Con respecto al análisis del riesgo, es importante aclarar que no debe ser realizado únicamente por los fabricantes de alimentos y de piensos para el animal, sino por otros organismos como centros de investigación que definan claramente los peligros potenciales.

Ante una situación de crisis alimentaría, es muy importante que las autoridades y el sector de fabricantes de alimentos y piensos para el animal definan una estrategia de comunicación del riesgo ante los consumidores.

El principio de precaución es otro de los principios puesto que la salud pública es un bien protegido, no es necesario perjudicar a ningún consumidor para que se aplique el principio de precaución. Ante una alarma de productos podrán retirarse del mercado aún sin haber realizado totalmente un análisis del riesgo.

Y por último, mencionar otros de los factores incluidos en los principios de seguridad alimentaría: los aspectos medioambientales y el bienestar animal.

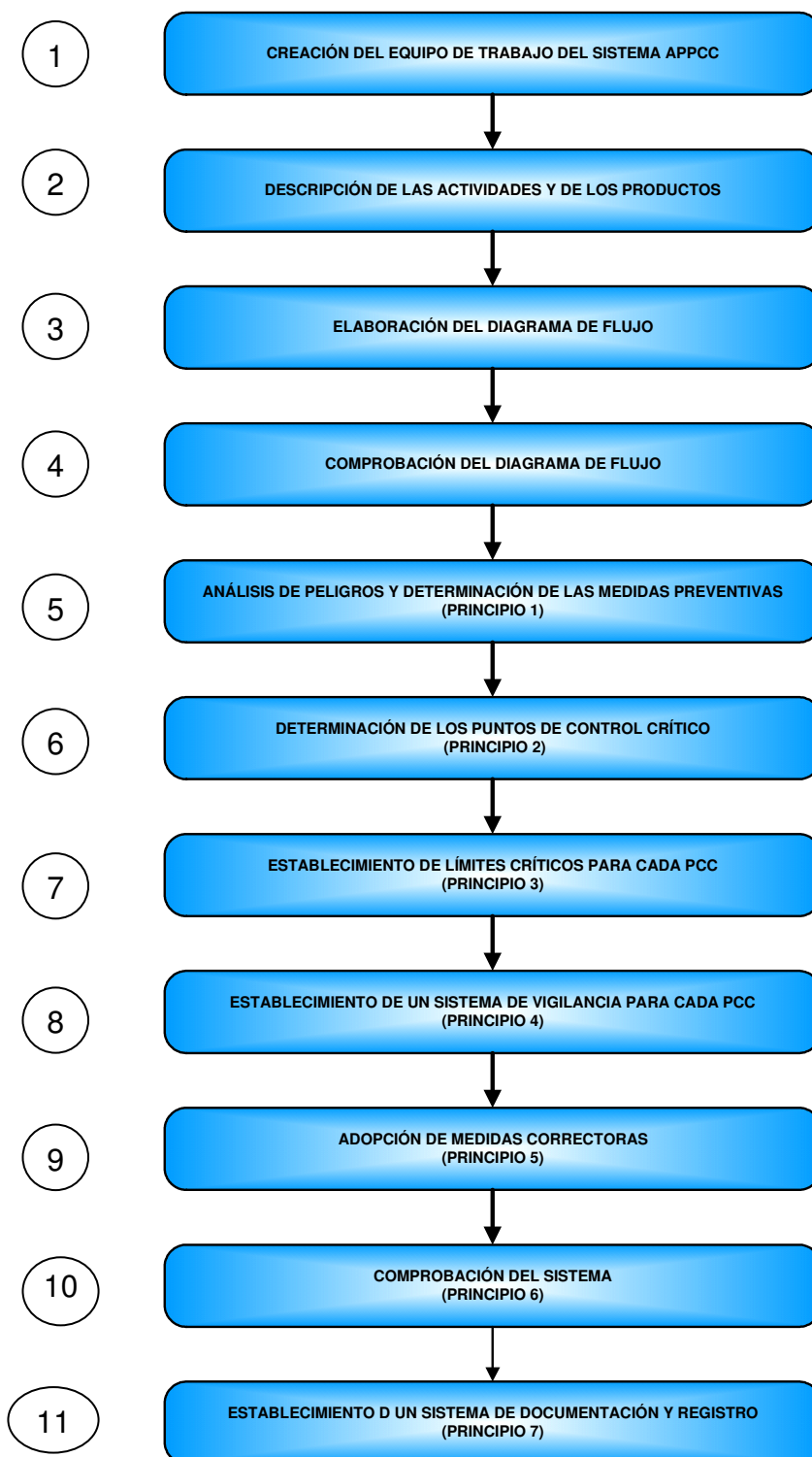
5.3.- DEFINICIÓN DEL SISTEMA APPCC.

El sistema APPCC es un sistema preventivo de control de los alimentos cuyo objetivo es la seguridad e inocuidad alimentaria. Se trata de un enfoque documentado y verificable para la identificación de los riesgos o peligros, las medidas preventivas y los puntos de críticos de control, y la puesta en práctica de un sistema de vigilancia o monitorización.

El sistema APPCC se basa en siete principios que fueron definidos por la NACMSF (1992) y la Comisión del Codex Alimentarius.

5.4.- FASES PARA LA APLICACIÓN DE UN SISTEMA APPCC.

A continuación, se muestra un diagrama donde aparecen todas las fases y la forma de aplicación dentro del sistema APPCC.



1.- Creación del equipo de trabajo de APPCC

El diseño y la implantación del sistema APPCC en un establecimiento deben ser realizados por un equipo multidisciplinar, las personas que formen parte de él debe de aportar en líneas generales los conocimientos siguientes:

- Conocimientos y experiencia suficientes en lo que respecta al proceso productivo y a los productos que se elaboran o se comercializan: deben conocerse muy bien “qué se hace” y “cómo se hace” en cada momento.
- Conocimientos suficientes en materia de seguridad alimentaria (peligros microbiológicos, químicos y físicos) y en tecnología, asociados al proceso productivo del establecimiento.
- Conocimientos suficientes sobre los principios teóricos y de aplicabilidad del sistema APPCC.

Cuando en la misma empresa no se disponga de todos los conocimientos de este tipo, debe adquirirse la formación necesaria en estos campos (bibliografías, guías del sector, etc) o bien se puede recurrir al asesoramiento técnico externo (expertos independientes, asociaciones industriales, etc).

La empresa siempre debe participar activamente en la elaboración del propio sistema de autocontrol. Hay que recordar que el responsable de a empresa también es responsable de la seguridad alimentaria y la instauración del sistema APPCC.

No es efectivo que el equipo de trabajo esté constituido únicamente por una persona que diseña el sistema de control en su despacho, sin la participación del personal del establecimiento.

El grupo de trabajo debe estar liberado por un responsable, que debe impulsar todas las acciones necesarias para que el sistema APPCC se lleve a cabo, debe tener todo el apoyo de la gerencia del establecimiento. El número de personas que forman el equipo está determinado por los recursos humanos de la empresa. En este sentido, hay que considerar que en un pequeño establecimiento una persona con conocimientos sobre el funcionamiento de la empresa, con formación sobre el sistema de autocontrol, con una guía adecuada y/o con ayuda externa puede diseñar y aplicar un sistema APPCC para su empresa.

El establecimiento debe comunicar quiénes son los componentes del equipo de trabajo de APPCC, cuál de ellos es el responsable y qué conocimientos aporta cada uno de los participantes en el desarrollo y en la aplicación del sistema.

2.- Descripción de las actividades y de los productos

Formado el equipo de APPCC se debe especificar claramente las actividades realizadas por la empresa y debe indicar la relación de productos, el volumen de producción estimado por producto y el personal del que se dispone.

Hay que disponer de planos o croquis del establecimiento con indicación de la escala utilizada, en los que se puedan identificar los locales, las instalaciones y los equipos donde se lleva a cabo dichas actividades.

Debe describirse, de manera detallada, cada uno de los productos alimenticios resultantes de su actividad, considerando los siguientes aspectos:

- Denominación del producto.
- Ingredientes, con indicación de cantidades y/o porcentajes.
- Características microbiológicas y fisicoquímicas, cuando sean esenciales para la inocuidad del producto.
- Formato y presentación del envase y/o embalaje: material, medida, formato, cierre, uso de atmósfera modificadas/vacío.
- Tratamientos biológicos a los que se ha sometido.
- Condiciones de conservación.
- Sistema utilizado para identificar el producto.
- Vida útil del producto.
- Destino: indicar si es el consumidor final o es para uso industrial.
- Uso esperado: uso previsto por parte del consumidor final usuario.

Los establecimientos que elaboren una gran variedad de productos, pueden agruparlos según la naturaleza y/o tipo de tratamiento al que se someten, siempre que se puedan asimilar desde un punto de vista de seguridad alimentaria.

3.- Elaboración del diagrama de flujo

El equipo del sistema APPCC debe describir todas y cada una de las etapas del proceso productivo mediante un diagrama de flujo y una descripción anexa.

Hay que elaborar tantos diagramas de flujos como sean necesarios. Cada diagrama de flujo debe acompañarse de una descripción detallada de todo el proceso de producción del producto, etapa a etapa, y que tenga en cuenta todos los aspectos.

Debe de adjuntarse al diagrama un plano o croquis con indicación del circuito que sigue el producto.

El diagrama debe describir el procesamiento de los productos agrupados según categorías de riesgo y con procesos similares. Hay que tener en cuenta que, si se usa un solo diagrama de flujo para diversos productos que difieren poco en su proceso de elaboración, este diagrama y la descripción del proceso deben englobar y reflejar claramente las fases y las circunstancias diferentes.

Los errores más frecuentes en la elaboración de un diagrama de flujo son:

- Copiar diagramas. Estos diagramas pueden ser orientativos, pero no deben copiarse literalmente, ya que dos empresas diferentes no hacen exactamente de igual manera en un mismo producto.
- Hacer diagramas excesivamente simples, sin incluir información relevante del proceso.
- Diseñar diagramas globales de la actividad de la empresa, no del producto o del proceso, ya que hay diferencias significativas entre productos que justificarían la realización de diagramas diferentes.

4.- Comprobación del diagrama de flujo

El equipo de APPCC debe de comprobar en planta, paso a paso, que todo lo que se ha escrito sobre el proceso es lo que realmente se hace en el establecimiento. Si no es así, debe corregirse de forma que se adapte a la realidad.

Un diagrama de flujo no ajustado a la realidad y demasiado simplista hace que en la fase siguiente (análisis de peligros) no se tenga en cuenta todos los posibles peligros que puede haber y, por tanto, puede comprometer la inocuidad del producto.

5.- Análisis de peligros y determinación de las medidas preventivas (Principio 1 del Codex Alimentarius)

En esta fase de aplicación del sistema APPCC, el equipo de trabajo ya dispone del material necesario para empezar a analizar los posibles peligros que pueden afectar a la salubridad del alimento durante el proceso productivo y para establecer las medidas preventivas para eliminarlos, evitarlos o reducirlos a nivel aceptable.

El análisis de peligros tiene como objetivo elaborar una opinión sobre el riesgo de un peligro determinado basándose en el conocimiento del producto, el proceso productivo y la probabilidad de que el peligro se haga efectivo, junto con su gravedad.

Para analizar un peligro hay que tener en cuenta, siempre que sea posible, los siguientes factores:

- La probabilidad de que surjan los peligros y la gravedad de sus efectos en relación con la salud.
- La evaluación cualitativa y cuantitativa de la presencia de peligros. En el caso de peligros microbiológicos, sus condiciones de supervivencia o proliferación.
- La producción o la persistencia de toxinas, sustancias químicas o agentes físicos en los alimentos.
- Condiciones que pueden originar o favorecer todos los aspectos mencionados.

Este análisis requiere disponer de suficiente nivel de experiencia y conocimientos, ya que la no-identificación de algún peligro relevante en una fase o la evaluación incorrecta pueda afectar a la eficacia del sistema y comprometer, por tanto, la inocuidad del alimento. El equipo debe ser consciente de sus limitaciones y solicitar ayuda cuando sea conveniente.

Hay que basarse en datos técnicos y científicos, datos epidemiológicos, datos recopilados de la experiencia de la misma empresa, etc.

El análisis de peligros incluye la identificación y la evaluación de los peligros, para determinar si son importantes para la inocuidad del alimento en cuestión.

5.1.- Identificación de los peligros

El equipo de trabajo debe determinar los peligros que se pueden prever para cada etapa del proceso y cuáles son las causas que lo originan. Esta determinación debe hacerse de manera sistemática para todas las etapas definidas en el diagrama de flujo, y se deben considerar todos los peligros posibles sin descartar, a priori, ninguna posibilidad.

Los peligros que se pueden originar durante el procesamiento y/o comercialización de un alimento y comprometer la salubridad se clasifican según su naturaleza en biológicos, físicos y químicos:

- Peligros biológicos: son los asociados a la presencia, la incorporación, la supervivencia o la proliferación en el alimento de organismos vivos. Como ejemplos podemos citar; microorganismos o sus toxinas, parásitos, priones, organismos vivos, etc.
- Peligros químicos: son los asociados a la incorporación, la formación o la persistencia en el alimento de sustancias químicas nocivas procedentes de las materias primas o derivadas de su procesamiento: contaminación por restos de productos de limpieza, plaguicidas, metales pesados, etc.
- Peligros físicos: incorporación de materias extrañas en el alimento que pueden causar daños cuando se consumen, como, por ejemplo, trozos de cristal, metales, plásticos, piedras, etc.

Para elaborar la lista de todos los posibles peligros en cada una de las etapas se puede utilizar la metodología de la lluvia de ideas, en la que cada componente del grupo aporta sus conocimientos científicos y técnicos sobre los peligros potenciales y sus respectivas causas.

En esta fase, el equipo de APPCC revisa los ingredientes del producto, las operaciones o las actividades que se llevan a cabo en cada etapa y los equipos que se utilizan, el producto final y su sistema de almacenaje y distribución, el uso esperado del producto y la población destinataria.

Basándose en la revisión, el equipo elabora una lista de peligros potenciales biológicos, químicos y físicos que pueden aparecer o aumentar hasta un nivel inaceptable en cada etapa del proceso productivo.

Un sistema útil para no olvidar de algún peligro es preguntarse en cada etapa del proceso:

- ¿Puede introducirse nuevos peligros?
- ¿Pueden persistir, sobrevivir o aumentar los ya existentes?

5.2.- Evaluación de los peligros.

Una vez identificados todos los peligros de cada etapa, el equipo APPCC debe proceder a su evaluación para decidir cuáles de estos peligros potenciales deben plantearse en el sistema APPCC (peligros significativos).

El equipo debe decidir si un peligro concreto es significativo para la seguridad del producto (*¿es un peligro realmente significativo para la seguridad del producto?*), para poder identificar los que necesariamente deben eliminarse o reducirse a niveles aceptables para producir un alimento inocuo.

Cada peligro potencial se evalúa de acuerdo con su gravedad y la probabilidad de que ocurra. La gravedad es la severidad de las consecuencias debidas a la exposición de un peligro. Ciertos aspectos de la gravedad, como el impacto, la magnitud y duración de la enfermedad, puede ayudar a entender el impacto del peligro para la salud pública.

Durante el estudio de cada peligro potencial debe considerarse el alimento, el método de preparación, el transporte, el almacenaje y las personas que probablemente lo consumirán, para poder determinar cómo puede influir cada uno de estos factores en la aparición y la gravedad del peligro que está bajo control.

La *Tabla de Evaluación* es un método organizado y estructurado para estudiar los peligros que, en general, están fundamentados en la cualificación o cuantificación de los factores que hay que tener en cuenta de un peligro. Hay muchos tipos de tablas de evaluación e, incluso, el equipo de trabajo puede elaborar una tabla propia.

Sobre la base de la evaluación realizada, el equipo incluye que es un peligro significativo y, por tanto, debe incluirse en el Plan APPCC.

5.3.- Determinación de las medidas preventivas.

Una vez identificados todos los peligros significativos, el equipo de APPCC debe continuar para determinar y enumerar las medidas preventivas de estos peligros.

Para poder establecer la medida o las medidas preventivas de un peligro significativo es necesario identificar la causa que lo puede originar. Se puede dar el caso de que se identifique un peligro en el que la causa que lo origina se puede eliminar. En el caso de instalaciones deficientes, errores en la sistemática de trabajo o procesamiento, etc. La corrección de estas circunstancias y la eliminación de la causa de manera definitiva antes de la implantación del sistema, hace que se elimine el peligro, hecho que facilita mucho la aplicación del sistema APPCC.

Cada equipo puede estar originado por una o diversas causas, el equipo de APPCC debe decidir, para cada peligro y para cada una de sus causas, cuáles son las medidas preventivas que permiten eliminar o reducirlo a un nivel aceptable.

Las medidas preventivas deben ser factibles o viables, deben prevenir o eliminar relativamente el peligro o bien reducirlo a niveles aceptables y, si es necesario, tienen que estar desarrolladas. Hay que tener en cuenta los siguientes puntos:

- Para cada peligro significativo tiene que haber una o más medidas preventivas. Si no se puede identificar ninguna medida preventiva para un peligro significativo, el peligro, la etapa o el producto se deberá modificar para introducirla.
- En algunos casos es necesaria más de una medida preventiva para evitar un determinado peligro.

- En otros casos, una medida preventiva puede evitar o disminuir más de un peligro.
- Hay medidas preventivas que se pueden adoptar en una etapa diferente a aquella en la que se produce el peligro.
- Muchas de las medidas preventivas pueden estar incluidas en planes de prerrequisitos.

6.- Determinación de los puntos de control críticos (PCC) (Principio 2 del Codex Alimentarius)

Para cada etapa o fase del proceso en la que se ha identificado un peligro significativo, se determina si es necesario establecer procedimientos de vigilancia o de control para prevenir este peligro, eliminarlo o reducirlo a un nivel aceptable. En el caso que se determine que sí que es necesario, la etapa es un *Punto de Control Crítico* para este peligro.

Una etapa que sea punto de control crítico requerirá un control eficaz para asegurar en todo momento que el peligro se evita, se elimina o se reduce a un nivel aceptable para la seguridad del alimento. De esta manera, se consigue centra los controles en las etapas que son fundamentales para la seguridad del producto.

Para poder determinar correctamente los PCC hay que seguir procedimientos lógicos y sistemáticos, como el uso de un *Árbol de Decisiones*.

El criterio técnico no sistemático de los componentes del equipo APPCC, a pesar de tener experiencia en el sistema, puede no ser suficiente para definir correctamente qué etapas son PCC y cuáles no lo son. Confiar en el propio juicio puede comportar definir más PCC de los que los son realmente, simplemente por precaución de que no se escape ninguno. También se puede dar la situación contraria, es decir, intentar simplificar el sistema al máximo definiendo menos PCC de los reales, lo que puede comportar que un peligro esencial para la seguridad del alimento quede sin controlar.

El árbol de decisiones debe usarse con sentido común y flexibilidad, teniendo en cuenta el conjunto del proceso de fabricación a la hora de responder a las preguntas. Consiste en responder a las preguntas del árbol de decisiones en el orden establecido, para cada peligro de cada etapa, para poder saber si es PCC o no lo es.

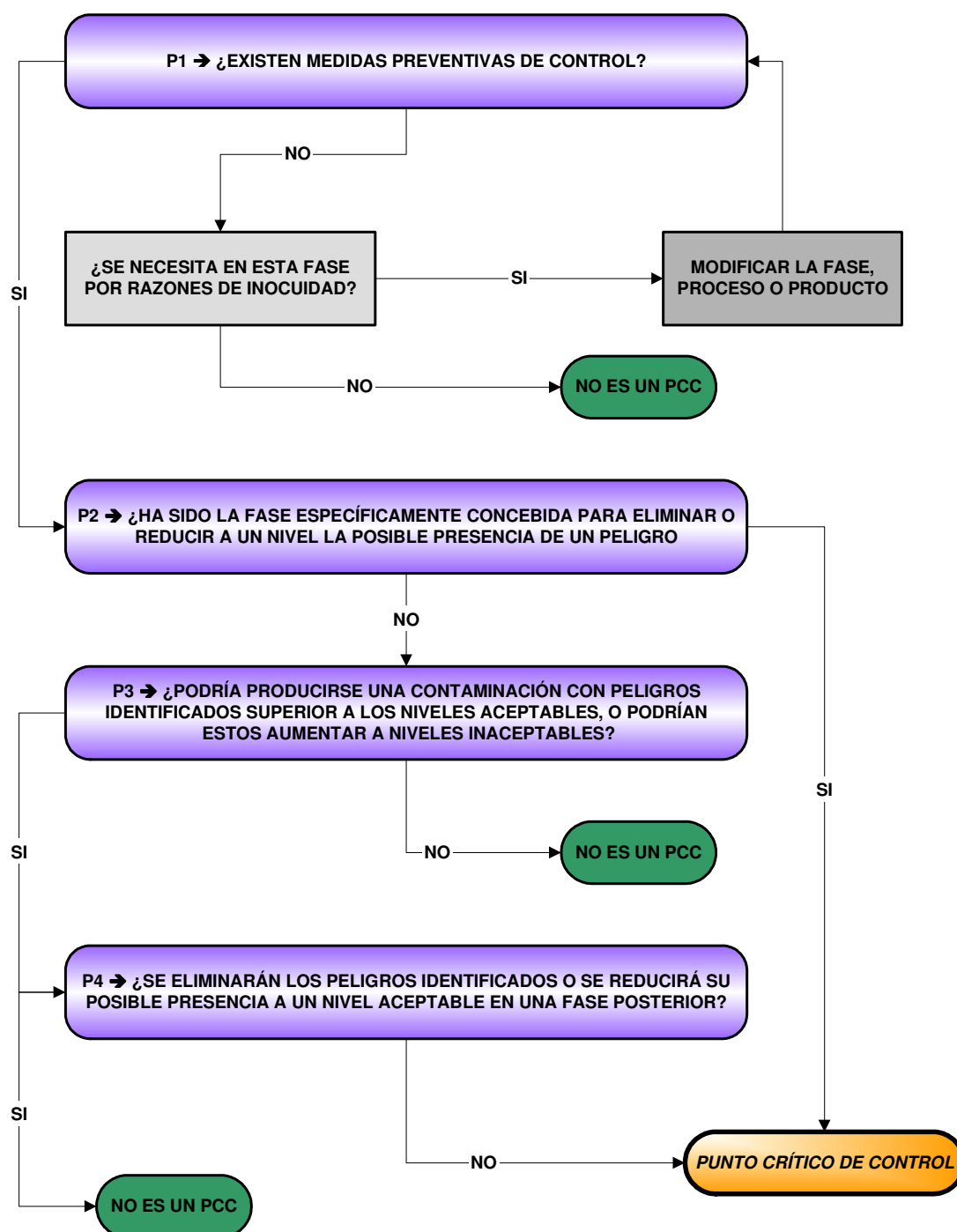


Figura 5.2. Árbol de decisiones.

El árbol de decisiones debe utilizarse en cada etapa y peligro a peligro, ya que una etapa puede ser PCC para un peligro y no serlo para otros peligros.

La respuesta a cada pregunta (SI/NO) conduce al equipo APPCC por un determinado camino en el árbol hasta decidir finalmente si se necesita o no un PCC en esta etapa.

P1: ¿Existen medidas preventivas de control?

Si la respuesta es SI, se continúa con la P2.

P1: ¿Existen medidas preventivas de control?

Si la respuesta es NO y no existen medidas preventivas, ni se pueden instaurar, se debe considerar si el control es necesario en este punto para la seguridad de alimento. Si no es necesario el control no es un PCC.

P1: ¿Existen medidas preventivas de control?

Si los miembros del equipo APPCC identifican un peligro/s en una etapa el proceso y no existen medidas preventivas en esa u otra etapa el proceso y no existen medidas preventivas en esa u otra etapa posterior, se debe, entonces modificar el proceso en esa etapa, el proceso en sí o el producto, de tal modo que se pueda controlar la seguridad del alimento.

P2: ¿Ha sido la fase específicamente concebida para eliminar o reducir a un nivel aceptable la posible presencia de un globo?

Hay que tener en cuenta que esta pregunta se refiere a la etapa y no a las medidas preventivas. Esta pregunta fue inicialmente elaborada para referirse a etapas que tienen como propósito controlar peligros específicos.

P2: ¿Ha sido la fase específicamente concebida para eliminar o reducir a un nivel aceptable la posible presencia de un globo?

Esta pregunta es clave pues si la respuesta es SI quiere decir que la etapa es un PCC.

Si la respuesta es NO se continúa con la P3.

P3: ¿Podría producirse una contaminación con peligros identificados superior a los niveles aceptables, o podrían estos aumentar a niveles inaceptables?

Para contestar a esta pregunta se cuenta con la información obtenida en el análisis de peligros junto con la experiencia de los miembros del equipo APPCC sobre el proceso y las condiciones ambientales de la producción.

El equipo debe de tener en cuenta si es posible en esta fase que tenga lugar una contaminación a partir del ambiente, del personal, de otro producto o materia prima, y también si las condiciones de temperatura/tiempo u otros factores de esta fase pero pueden aumentar el peligro.

P3: ¿Podría producirse una contaminación con peligros identificados superior a los niveles aceptables, o podrían estos aumentar a niveles inaceptables?

Cuando se considera cómo puede crecer la contaminación hasta niveles inaceptables, es importante tener en cuenta el posible efecto sumatorio a lo largo del proceso. Esto significa que es necesario pensar no sólo en la etapa sometida a estudio, sino también en las siguientes y en los tiempos de retención entre etapas que pudieran hacer que el peligro aumente.

P4: ¿Se eliminará los peligros identificados o se reducirá su posible presencia a un nivel aceptable en una fase anterior?

Si la respuesta es SI, la etapa considerada no es un PCC para ese peligro pero la etapa posterior sí lo será. Esta respuesta está pensada para permitir la presencia de un peligro en una determinada etapa del proceso, si es que va a ser controlado en una etapa posterior. De esta manera se reduce al mínimo el número de etapas del proceso consideradas PCCs.

Si la respuesta es NO, la etapa es un PCC para ese peligro.

Una vez que se ha contestado a la P4 se pasa al siguiente peligro. Es decir, se debe de utilizar el árbol de decisiones con cada peligro en cada etapa hasta que se hayan establecido todos los PCCs.

Una vez hecho esto, el equipo APPCC marcará los PCCs en el Diagrama de Flujo y comenzará a elaborar la *Tabla de Control del APPCC*.

La ventaja principal del árbol de decisiones son que obliga a pensar de un modo estructurado y garantiza un estudio consecuente de cada etapa y peligro identificado. También aporta el beneficio de forzar y facilitar la discusión dentro del equipo y mejorar el trabajo en equipo y el estudio APPCC.

7.- Establecimiento de límites críticos para cada PCC (Principio 3 del Codex Alimentarius)

Una vez determinadas qué etapas son PCC, es decir, una vez que hayamos fijado en qué fases del proceso ejerceremos los controles para evitar la presencia de los peligros identificados como significativos, el paso siguiente es establecer cuáles son sus *Límites Críticos*.

Considerando que el límite crítico constituye el valor que marca la frontera entre lo que es aceptable y lo que no lo es, cuando no se superen los límites críticos de un determinado PCC, este PCC se encontrará fuera de control y habrá que adoptar, inmediatamente, las acciones necesarias para que vuelva a estar bajo control.

Un producto será seguro mientras que los valores de los diferentes parámetros que se tienen que controlar en cada PCC se mantengan dentro de los límites de críticos definidos para cada uno de ellos. En cada PCC pueden existir diferentes parámetros de control, y debe definirse el límite crítico para cada uno de ellos.

Para la determinación de los límites críticos, el equipo de APPCC debe conocer muy bien el peligro y los factores que lo condicionan, pudiendo utilizar diferentes fuentes de información: la normativa nacional o internacional, guías de higiene, publicaciones científicas, expertos, datos experimentales propios, etc.

Conviene que los límites críticos están asociados a parámetros que sean fáciles y rápidos de medir u observar. En muchos casos tienen un carácter numérico y en otros se pueden basar en el cumplimiento de una determinada condición o práctica que debe estar específicamente registrada, comprobada y definida en el *Plan de APPCC*.

Un error frecuente es fijar límites críticos poco concretos (por ejemplo, limpieza adecuada o ropa de trabajo adecuada). Debe de especificarse que se entiende por adecuada, correcta, conveniente o cualquier otra expresión ambigua con parámetros cuanto más objetivos mejor.

Sólo se pueden usar parámetros analíticos como límites críticos cuando se pueda disponer de los resultados de manera rápida para poder adoptar medidas correctoras inmediatas en el caso de una desviación de los límites críticos o bien cuando se pueda esperar la obtención de los resultados antes de continuar el proceso productivo.

A veces, el concepto de límite crítico se expresa en forma de nivel objetivo y tolerancia, de manera que el límite crítico es la suma del nivel objetivo y la tolerancia (límite crítico = nivel objetivo + tolerancia).

El *nivel objetivo* es el valor ideal u óptimo que queremos obtener y la *tolerancia* es el margen, alrededor del nivel objetivo, que no compromete la seguridad del producto.

En el caso de utilizar niveles objetivos, éstos se pueden especificar en el cuadro de gestión, en la columna de medidas preventivas o en la de límites críticos; debe quedar perfectamente claro cuáles son los niveles objetivos y cuáles son los límites críticos.

Se debe de tener constancia de los límites críticos fijados para cada PCC y de las fuentes de información utilizadas para fijarlos.

8.- Establecimiento de un sistema de vigilancia para cada PCC (Principio 4 del Codex Alimentarius)

El paso siguiente en el diseño de un sistema APPCC es establecer la metodología de la vigilancia para cada PCC.

Su finalidad es comprobar si un PCC está bajo control para poder detectar a tiempo si hay una desviación de los límites críticos y poder adoptar las medidas correctoras necesarias inmediatamente. Siempre que sea posible, los procesos deben corregirse cuando los resultados de la vigilancia indiquen una tendencia a la pérdida de control en un PCC, y las correcciones deben efectuarse antes de la desviación sobrepase el límite crítico.

Si un proceso no se vigila, cualquier desviación que se produzca de los límites críticos no se detectará y, por tanto, se puede obtener como resultado un alimento no seguro.

Dadas las potenciales y graves consecuencias de una desviación respecto de los límites críticos, los sistemas de vigilancia deben de ser efectivos. Idealmente, la vigilancia debe de ser continuada, lo que es posible mediante muchos métodos físicos y químicos. Cuando no sea posible vigilar un PCC de forma continuada, debe establecerse una frecuencia de vigilancia equivalente y unos métodos suficientemente fiables para confirmar que el PCC está bajo control.

Los sistemas de vigilancia deben dar resultados rápidos para poder adoptar una solución inmediata a cualquier desviación de un límite crítico relacionado con un proceso. Se recomienda, por tanto, el uso de métodos físicos y químicos en lugar de análisis microbiológicos (excepto el uso de kits analíticos rápidos o de análisis de productos en los que se pueda esperar a obtener los resultados para comercializarlos), dado que no hay tiempo para esperar resultados que tardarían días o semanas. Por lo tanto, los métodos físicos y químicos son normalmente los de elección como sistema de vigilancia de peligros microbiológicos.

Para la determinación del sistema de vigilancia de cada PCC hay que definir que procedimiento de vigilancia se utiliza (qué, cómo y dónde se vigila), quién es la persona responsable, con qué frecuencia se realiza y que sistema se utiliza para registrar los resultados.

Procedimiento de vigilancia (qué, cómo y dónde se vigila)

- **¿Qué se vigila?** Los parámetros y las condiciones como límites críticos para cada PCC o los niveles objetivos, si se han establecido.
- **¿Cómo se vigila?** Se establece el método utilizado para vigilar.
- **¿Dónde se vigila?** Indica el lugar donde se hace la vigilancia.
- **Frecuencia (¿Cuándo se vigila?).** Fija la periodicidad de la vigilancia de modo que, si es necesario, se pueden establecer las medidas correctoras previstas a tiempo.
- **Persona responsable (¿Quién vigila?).** La persona encargada de la vigilancia debe estar formada en los sistemas de vigilancia de los que es responsable para que entienda claramente el objetivo y la importancia de la vigilancia y pueda detectar si se han producido desviaciones de los límites críticos.

- ***Sistema de registro (¿Cómo se registran los resultados?***. El equipo de APPCC debe diseñar los modelos de registro de vigilancia de cada PCC para que, una vez que se inicie y se instaure el plan de APPCC en el establecimiento, se puedan anotar los resultados obtenidos y la descripción de las incidencias o las desviaciones detectadas.

9.- Adopción de medidas correctoras (Principio 5 del Codex Alimentarius)

El paso siguiente es desarrollar por escrito las *medidas correctoras*, que determinan las acciones que se deben aplicar cuando el sistema de vigilancia detecte una desviación respecto de los límites críticos establecidos que indican la pérdida de control en alguno de los PCC.

Unas de las características principales del sistema APPCC es que es preventivo y, por tanto, está señalado para evitar incidencias o desviaciones de los límites críticos de los PCC. Las acciones adoptadas cuando se detecta una tendencia a la pérdida de control en un PCC permiten ajustar el proceso antes de llegar a desviarse de los límites críticos y, por tanto, volver a la normalidad sin haber afectado al producto, ya que se ha mantenido dentro del margen de tolerancia.

A pesar de esto, el equipo debe prever en el plan qué medidas correctoras adoptará si durante el proceso se comprueba que un PCC se desvía de los límites críticos establecidos.

Estas medidas correctoras deben desarrollarse de forma específica para cada PCC y deben describir los pasos a seguir para poder asegurar, de manera rápida, los siguientes objetivos:

- *Se corrige la causa de la desviación*

Las acciones correctoras descritas para la corrección o eliminación de la causa que ha provocado la desviación deben asegurar que el proceso vuelva a estar bajo control de forma inmediata y que se evite que el problema se repita.

- *No se comercializan productos que puedan ser potencialmente perjudiciales para la salud*

El plan de APPCC debe describir qué medidas correctoras se han adoptado respecto a un producto afectado para asegurar que no se comercialicen alimentos potencialmente inseguros.

Aunque estas medidas puedan ser muy variadas, deben de estar previamente determinadas para que, a la hora de producirse la incidencia, el responsable sepa qué debe hacer y actúe sin dudas y de manera rápida.

En algunos casos, las acciones correctoras pueden ser simples ejemplo, continuar calentando la comida hasta alcanzar la temperatura requerida. Pero, en otros, puede ser necesario tomar medidas más complejas, como el rechazo de una partida de materias primas. Hay que recordar que el límite crítico es el criterio que separa la aceptabilidad de la inaceptabilidad de un proceso en una fase determinada. Cualquier desviación detectada de un límite crítico indica que el proceso no es aceptable y, por tanto, obliga a evaluar la seguridad del producto.

En esta evaluación hay que tener en cuenta el tipo de peligro del que se trata, el grado de desviación detectado y el tiempo en que la fase del proceso ha estado fuera de control (o bien el tiempo transcurrido en corregir la causa de la desviación).

Si se concluye que el alimento no es seguro, tendrá que llevarse a cabo los siguientes procesos:

1. Identificar la totalidad del producto implicado.
2. Retenerlo en buenas condiciones de conservación, hasta decidir su destino.
3. Decidir el destino final. Los posibles destinos del alimento afectado pueden ser:
 - Reprocesarlo, es decir, repetir el proceso o bien alargarlo hasta llegar a los requerimientos establecidos.
 - Destinarlo a otras líneas productivas, siempre que se garantice la seguridad del producto.
 - Destinarlo a otros usos diferentes del consumo humano.
 - Destruirlo.

Toda la información referente a las medidas correctoras previstas debe describirse en el plan de APPCC definiendo:

1. El procedimiento: para una desviación de un límite crítico indicaremos qué vamos hacer y cómo lo vamos a hacer.
2. La persona responsable de llevarlas a cabo, que debe tener suficiente capacidad y autoridad para instaurar las acciones correctoras de forma inmediata.
3. El sistema de registro: el equipo de APPCC debe diseñar los modelos de registro de las medidas correctoras o definir cómo se registrarán para que, una vez que se inicie o se instaure el plan de APPCC en el establecimiento, se puedan anotar las acciones correctoras aplicadas si se detecta cualquier incidencia o desviación de los límites críticos.

10.- Comprobación del sistema (Principio 6 del Codex Alimentarius)

El equipo ha establecido para cada PCC sus límites críticos, los procedimientos de vigilancia que utilizará y las medidas correctoras que adoptará, si procede, para garantizar la producción y la comercialización de alimentos inocuos. Estos procedimientos de vigilancia sólo nos permiten comprobar si un PCC está bajo control (dentro de los límites de control establecidos) y detectar cualquier desviación a tiempo para poder adoptar las correcciones necesarias. Hacen falta, por consiguiente, otros métodos o procedimientos para comprobar que el sistema eficazmente.

Los procedimientos de comprobación tienen la finalidad de verificar que todo el plan se aplica tal y como se ha descrito y constatar que se eliminan o se reducen de manera efectiva los peligros que podrían poner en duda la seguridad del alimento.

Los sistemas de comprobación se deben planificar, predeterminar y documentar por escrito en el plan APPCC y deben incluir los siguientes aspectos:

Procedimiento (¿qué, cómo y dónde se comprueba?)

- **¿Qué?**, define el objetivo de cada comprobación, es decir, fija cuáles son las medidas de comprobación que adoptaremos.
- **¿Cómo?**, define el método utilizado para hacer cada comprobación, es decir, la manera de llevarla a cabo.
- **¿Dónde?**, indica el lugar o el punto del proceso donde se hace cada comprobación, si es necesario.

Frecuencia (¿cuándo se comprueba?)

- Define la periodicidad de aplicación del procedimiento de comprobación. Por ejemplo, con periodicidad anual, semanal, etc.

Persona responsable (¿quién comprueba?)

- Es la persona que se encarga de llevar a cabo cada una de las actividades de comprobación. Es importante que este personal tenga los conocimientos técnicos adecuados para llevar a cabo estas tareas (personal interno o expertos de fuera del establecimiento).

Sistema de registro (¿cómo se registran los resultados?)

- El equipo APPCC debe de diseñar los modelos de registro de las comprobaciones o definir cómo se registrarán, para que, una vez que se inicie y se instaure el plan APPCC en el establecimiento, se deje constancia escrita de todas las medidas de comprobación efectuadas y de sus resultados, así como de las actividades llevadas a cabo por los responsables de los establecimientos si un procedimiento de comprobación revela la necesidad de aplicarlas.

Los sistemas de comprobación incluyen los siguientes procedimientos:**1.- Validar el plan de APPCC**

Antes de la aplicación del plan de APPCC, hay que prever qué acciones se deben llevar a cabo para validarlo, es decir, para comprobar que el plan APPCC es efectivo. Además de esta validación inicial, hay que hacer validaciones posteriores cuando sea necesario.

Los objetivos de la validación son:

- Determinar si el plan APPCC tiene fundamentos técnicos y científicos sólidos.
- Comprobar que han sido identificados todos los peligros significativos.
- Comprobar que las medidas preventivas son eficaces.
- Asegurarse que los puntos de control crítico se han determinado correctamente.

- Comprobar que todos los PCC tienen límites críticos que garantizan la seguridad del producto.
- Asegurar que los sistemas de vigilancia establecidos son suficientes para detectar cualquier fluctuación del proceso.
- Controlar que las medidas correctoras previstas son adecuadas para controlar los peligros.

Si se comprueba que las actividades del plan APPCC se realizan de acuerdo con lo que está establecido, pero las suposiciones en las que se basan no sean validado, entonces el plan APPCC puede no ser adecuado para asegurar la inocuidad del alimento.

Las validaciones pueden ser realizadas por el equipo APPCC o por expertos de entidades externas. Deben incluir justificaciones científicas (asesoramiento de expertos, estudios científicos) de los procesos o los parámetros que hay que validar y, cuando sea necesario, observaciones, medidas y evaluaciones realizadas en el establecimiento para confirmar que se consigue realmente controlar el peligro en las condiciones en las que se lleva a cabo el proceso productivo.

2.- Comprobar que el plan APPCC funciona correctamente

Deben establecerse, periódicamente, actividades para confirmar que la ejecución del plan APPCC continúa sirviendo para controlar los peligros identificados como significativos para la inocuidad de los alimentos. Entre estas actividades podemos citar:

- Pruebas o análisis (organolépticos, microbiológicos y fisicoquímicos) de los productos finales o durante los procesos. Aunque en el apartado de la vigilancia se ha comentado que, en general, las analíticas lentas no son métodos adecuados de vigilancia por falta de inmediatez en la obtención de los resultados, sí que son utensilios válidos para verificar el sistema APPCC.
- Estudio de las devoluciones de productos, quejas o reclamaciones de los consumidores o clientes por detectar deficiencias o carencias en los elementos del plan APPCC, que pueden dar lugar a que el producto sea inseguro o a que su vida útil sea excesiva.

- Supervisión del mantenimiento y el funcionamiento de equipos e instalaciones de etapas críticas, así como calibrado y contrastación de los instrumentos de vigilancia de los PCC. Estas actividades nos permitirán:
 - Comprobar que la maquinaria, las instalaciones, los equipos y los utensilios, así como los aparatos de medida, trabajan dentro de los parámetros considerados óptimos para cada proceso, es decir, funcionan y miden correctamente.
 - Comprobar que las instalaciones, los equipos y los utensilios no están deteriorados ni favorecen la aparición de peligros que comprometan la inocuidad del alimento, ya sean peligros que comprometan la inocuidad.

Estas actividades de comprobación deben servir para asegurar que realmente se evita la aparición de peligros derivados del deterioro, el mal funcionamiento, las averías y las medidas erróneas de los aparatos, las instalaciones, los equipos y los utensilios. Para llevarlas a cabo, se pueden realizar controles visuales y calibrados y contrastaciones de los equipos de medida.

- Supervisión de los equipos. Se deben estudiar los registros mediante la revisión documental y la supervisión de funcionamiento en planta, derivados de:
 - La vigilancia de los PCC.
 - La aplicación de medidas correctoras.
 - Las actividades realizadas para comprobar que el plan APPCC continúa funcionando correctamente.

Los objetivos de la supervisión de los registros son:

- Asegurar que se dispone de todos los registros y que se corresponden con la realidad.
- Confirmar que los valores de la vigilancia de los puntos de control críticos se encuentran entre los límites críticos.
- Verificar que se han tomado las medidas correctoras adecuadas.
- Comprobar que las actividades de verificación se han realizado de acuerdo con los procedimientos escritos.

- Cualquier desviación o incidencia reiterada que se detecte en la revisión de estos registros comportará volver a evaluar el plan APPCC para determinar si es necesario modificarlo a fin de reducir el riesgo de reaparición de la desviación o incidencia observada.
- Revisión del plan APPCC. Se debe fijar revisiones del plan APPCC con el objetivo de evaluar su idoneidad, al menos anualmente y siempre que se den cambios que puedan afectar de alguna manera al análisis de peligros o alterar el plan APPCC.

Esto comporta volver a evaluar las once fases explicadas anteriormente para aplicar el sistema APPCC, desde la creación del equipo de trabajo hasta el establecimiento del sistema de documentación y registro y, si es necesario, llevar a cabo actividades de validación de aquellos elementos del plan APPCC cuya eficacia debe ser confirmada.

11.- Establecimiento de un sistema de documentación y registro (Principio 7 del Codex Alimentarius)

Este principio del Codex establece la necesidad, para poder aplicar el sistema APPCC, de disponer de un sistema adecuado de documentación en el que se recojan todos los elementos del sistema APPCC y de organizar los registros de una forma eficaz y precisa.

El sistema de documentación y registro está constituido por el plan APPCC y por los registros derivados de su ejecución. Para facilitar la comprensión de este principio, se han incorporado los siguientes símbolos:

- Símbolo utilizado para indicar que hay que disponer de un documento descriptivo.



- Símbolo utilizado para indicar que hay que disponer de los registros derivados de la aplicación del plan APPCC.



Plan de APPCC

Es el documento preparado de conformidad con los principios del sistema APPCC, de modo que su cumplimiento asegura el control de los peligros que resulten significativos para la inocuidad de los alimentos en el segmento de la cadena alimentaria considerada. Es donde se explican, se describen y se justifican todas y cada una de las fases del sistema, desde la constitución del equipo APPCC hasta el diseño de los registros que se deriven de su aplicación.

El plan debe conservarse en el establecimiento con la fecha y la firma del responsable del establecimiento. Esta firma significa que la empresa ha aceptado aplicar el plan, el cual debe tener un carácter dinámico y se debe fechar y firmar en la aceptación inicial y en las revisiones y las modificaciones posteriores.

A continuación, se resume toda la documentación escrita que hay que tener para diseñar y poder aplicar en el establecimiento un plan APPCC eficaz, de acuerdo con lo que se ha expuesto en los puntos anteriores. Estos documentos deben presentarse individualmente o integradamente. La documentación debe estructurarse en dos bloques:

- a. Documentación previa al análisis de los peligros. Incluye la documentación escrita que hay que tener para demostrar que se ha seguido las cuatro primeras fases de la aplicación del sistema APPCC:
 - 5) Creación del equipo de trabajo.
 - 6) Descripción de las actividades y de los productos.
 - 7) Elaboración de los diagramas de flujo.
 - 8) Comprobación de los diagramas de flujo.
- b. Documentación relacionada con el análisis de los peligros puntos de control críticos. Incluye toda la documentación escrita que hay que tener para confirmar que se han seguido los siete principios del Codex Alimentarius.
 - 5) Principio 1; análisis de peligros y determinación de las medidas preventivas.
 - 6) Principio 2; determinación de los puntos de control críticos (PCC).
 - 7) Principio 3; establecimiento de los límites críticos para cada PCC.

- 8) Principio 4; establecimiento de un sistema de vigilancia para cada PCC.
- 9) Principio 5; adopción de las medidas correctoras.
- 10) Principio 6; comprobación del sistema.
- 11) Principio 7; establecimiento de un sistema de documentación y registro.

Registros derivados de la aplicación del plan APPCC

Los registros son las anotaciones hechas en hojas, cuadernos o cualquier otro soporte de los resultados de la aplicación del plan APPCC, que deberán incluir como mínimo:

- 1. Los datos del establecimiento.
- 2. La indicación de que pertenece al plan APPCC.
- 3. La etapa del proceso que es PCC.
- 4. La actividad objeto de registro.
- 5. La fecha y la hora en la que se realizó la actividad que refleja el registro.
- 6. Los resultados obtenidos.
- 7. La identificación de la persona (firma, nombre o iniciales) que hace la operación.
- 8. La identificación del producto y el código de producción, si es necesario.

Los registros deben ser tan sencillos y fáciles de rellenar como sea posible y pueden ser independientes o integrar diferentes fases del sistema APPCC, y deben de estar sometidos a comprobaciones para asegurar que se respeten los procedimientos establecidos en el plan APPCC.

Los registros generales de la aplicación del sistema se deben archivar, de forma sencilla y de fácil acceso, durante un plazo de tiempo determinado por la empresa, considerando, como mínimo, las razones técnicas o comerciales del producto y, en caso de haberlos, los plazos fijados por la normativa aplicable.

El archivo de todos los documentos y de los registros tiene que poder ser consultado por cualquier persona autorizada para poder revisarlos. Por este motivo debe mantenerse siempre ordenado y actualizado, se cual sea el soporte documental en el que se encuentre.

5.5.- REQUISITOS PARA LA IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA APPCC

Los requisitos para la implantación del sistema APPCC son:

➤ *Iniciativa y compromiso de la empresa*

Si la Dirección escatima los medios para conseguir que los productos sean más seguros, es decir, no dan la máxima prioridad al sistema APPCC, el sistema no se respetará ni se seguirá.

➤ *Diseño del sistema APPCC por expertos*

El sistema será diseñado por técnicos dentro de la industria o externos a ella.

➤ *Entrenamiento y control de los empleados*

Los empleados deben saber por qué realizan cada tarea completa. La dirección debe comprometerse a invertir en la educación y entrenamiento de los trabajadores para crear una actividad positiva.

Los responsables del sistema deben animar y gratificar toda información que provenga de la iniciativa de los operarios, con el fin de integrarlo en el sistema.

➤ *Diseño del programa de verificación*

La única forma de saber si el sistema APPCC funciona es imponer unos sistemas de verificación, los cuales deben programarse desde la propia empresa o auditarse por empresas externas.

➤ *Acogida amistosa del sistema APPCC*

Los sistemas APPCC complicados y pesados, están condenados al fracaso. Hay que procurar diseñar un sistema sencillo y comprensible para todos los operarios.

El equipo debe estar representado por todo el personal de la empresa, aunque los componentes sean dos o tres.

5.6.- DEFINICIONES

- *Análisis de peligros* el proceso de recopilación y evaluación de información sobre los peligros y las condiciones que los originan para decidir cuáles son importantes para la inocuidad de los alimentos y, por tanto, planteados en el sistema APPCC.
- *Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (APPCC)* es el sistema que permite identificar, evaluar y controlar los peligros significativos para la inocuidad de los alimentos.
- *Árbol de decisiones* es la secuencia lógica de preguntas y repuestas que permiten tomar una decisión objetiva sobre una cuestión determinada.
- *Calibrado* consiste en comprobar la exactitud de las medidas de un equipo determinado por comparación con un aparato calibrado.
- *Controlado*, condición obtenida por cumplimiento de los procedimientos y de los criterios marcados.
- *Controlar* adoptar todas las medidas para asegurar y mantener el cumplimiento de los criterios establecidos en el plan APPCC.
- *Cuadro de gestión* es una tabla en cuyas filas consta las etapas de un proceso y en cuyas columnas se van añadiendo las fases del sistema APPCC a medida que se avanza en su diseño.
- *Desviación* situación existente cuando un límite crítico es incumplido.
- *Diagrama de flujo* representación sistemática de la secuencia de fases u operaciones llevadas a cabo en la producción, elaboración y comercialización de un determinado producto alimenticio.
- *Fase* cualquier punto, procedimiento, operación o etapa de la cadena alimentaria, incluidas las materias primas, desde la producción primaria hasta el consumo final.
- *Límites críticos* es el criterio que diferencia la aceptabilidad del proceso en una fase determinada.

- *Medidas correctoras* es la acción que hay que adoptar cuando los resultados de la vigilancia en los PCC indican pérdida en el control del proceso.
- *Medidas preventivas* es cualquier actitud que se puede realizar para prevenir o eliminar un peligro para la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable.
- *Peligros* se entiende que es todo agente biológico, químico o físico presente en el alimento, o bien la condición en la que se encuentra el alimento, que puede causar un efecto adverso para la salud.
- *Peligros significativos* es aquel que es probable que se presente y que causará un efecto perjudicial para la salud.
- *Plan APPCC* es un documento preparado de conformidad con los principios del Sistema de APPCC, de manera que su cumplimiento asegura el control de los peligros que resulten significativos para la inocuidad de los alimentos en el segmento de la cadena alimentaría considerada.
- *Punto de control crítico (PCC)* es la fase del proceso en la que se puede aplicar un control y que es esencial para prevenir o eliminar un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable.
- *Riesgo* se entiende que es la probabilidad de un efecto perjudicial para la salud y la gravedad de este efecto como consecuencia de un peligro.
- *Validación* es la constatación de que los elementos del plan APPCC son efectivos.
- *Verificar* consiste en la aplicación de métodos, procedimientos, ensayos y otras evaluaciones, además de la vigilancia, para constatar el cumplimiento del plan APPCC.
- *Vigilancia* vigilar es llevar a cabo una secuencia planificada de observaciones o medidas de los parámetros de control.

6.- ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS DE CONTROL CRÍTICOS (APPCC) EN LA PLANTA DESHIDRATADORA DE ALFALFA

6.1.- SELECCIÓN DEL EQUIPO APPCC

El equipo APPCC está integrado por el departamento de calidad, fabricación y gerencia de la cooperativa.

En todos los casos el máximo responsable de cada departamento gestiona y supervisa el correcto seguimiento de los puntos críticos.

En fabricación los operarios discuten los posibles puntos de control a la hora de definir los PCCs, son parte activa en el contenido y la realización del APPCC.

El responsable de fabricación cuenta con amplia experiencia dentro de la cooperativa que también se dedica a la fabricación de piensos y otros alimentos para el animal, aporta sus conocimientos y su visión de los posibles puntos a controlar.

El responsable de calidad pertenece al departamento de calidad y laboratorio, por lo cual aporta conocimientos en el control de las materias primas, piensos y otros alimentos de consumo animal según las especificaciones establecidas en cada caso, tanto en aspectos microbiológicos, parámetros químicos y composición nutricional.

La gerencia sigue el proceso de formalización del sistema APPCC reuniéndose periódicamente con el equipo de trabajo y coordinará las actividades del equipo.

El equipo de trabajo fijará las reuniones, las cuales se formalizarán en actas donde quedarán reflejados los aspectos tratados a lo largo de la sesión.

Se establecerán unos roles para cada integrante del grupo para facilitar y agilizar el ritmo de trabajo. Cada integrante asume aquellos puntos en los que se aportará sus conocimientos y experiencia facilitando la obtención de los puntos de control críticos.

Lo que se consigue es un equipo multidisciplinar dentro de la cooperativa.

6.2.- DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

La cooperativa se dedica a elaborar alimentos y piensos para el animal y su comercialización. También desarrolla la comercialización de productos zoonosanitarios, semillas, material ganadero, correctores y aditivos para la alimentación animal.

El proceso al que se va aplicar el sistema de gestión es el de transformación de alfalfa, es decir, en la planta deshidratadora de alfalfa.

La alfalfa es una planta forrajera de flores violáceas y frutos leguminosos. Es un cultivo plurianual con un excelente potencial productivo.

Las variedades que se reciben en la cooperativa son: Nogara, Tierra de Campos y principalmente Aragón.

Los forrajes deshidratados al salir de la empresa transformadora deben presentar las siguientes características:

- 14% de contenido máximo de humedad.
- 15% de contenido mínimo de proteínas brutas totales respecto de la materia seca.

6.3.- IDENTIFICACIÓN DEL USO ESPERADO DEL PRODUCTO

El producto que se obtiene es alfalfa deshidratada, en sus diferentes formas de comercializarla como puede ser en fibra larga, alpacas y granuladas, para alimentación animal con elevados aportes en fibra larga y proteína.

La alfalfa deshidratada granulada también es utilizada dentro de la cooperativa para la fabricación de piensos compuestos.

6.4.- ELABORACIÓN DE UN DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

En este punto se elabora el diagrama de flujo en el que se refleja el proceso de elaboración de la alfalfa deshidratada.

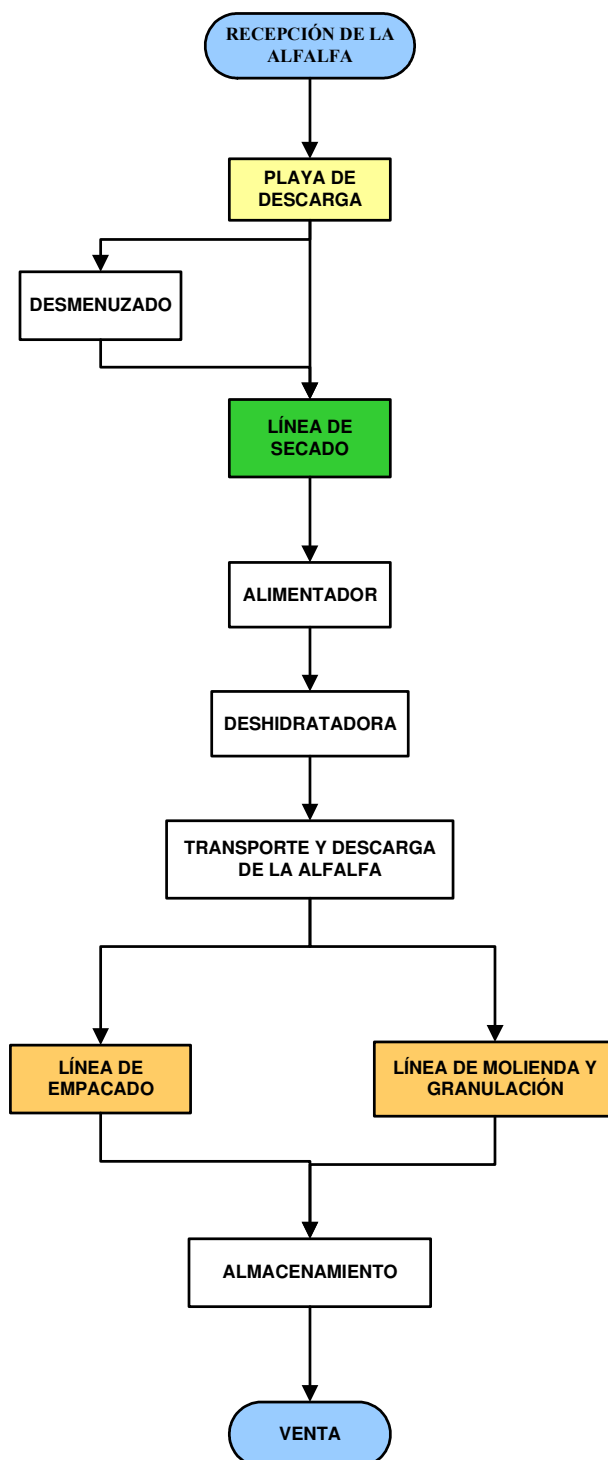


Figura 6.1. Diagrama de flujo del proceso de elaboración de alfalfa deshidratada

6.5.- CONFIRMACIÓN “IN SITU” DEL DIAGRAMA DE FLUJO

Todos los procesos seguidos en el diagrama de flujo se comprueban “in situ” durante la fabricación teniendo en cuenta las entradas y las salidas en cada máquina, siendo imprescindibles los conocimientos y experiencias aportadas por los operarios de fabricación y control informático, que revisarán y asesorarán sobre las posibles causas de error en la interpretación del cuadro de mandos.

El diagrama de flujo ofrece una perspectiva global del proceso que ayudará a canalizar los esfuerzos en aquellas etapas donde aparecen entradas de vapor y agua.

La descripción de las etapas del proceso se deriva de la consecución de un esquema de trabajo que consistirá, primero, en una inspección general de la deshidratadora de alfalfa, con las consiguientes anotaciones de aquello que sea más puntual.

Una vez conocido cómo es el proceso de deshidratación, se visitará el cuadro de mandos, donde está reflejada toda la maquinaria y procesos de elaboración hasta que quede claramente definidas todas las etapas y se adquieran los datos relevantes a la hora de producir alfalfa deshidratada.

En este punto se elabora primero el diagrama de flujo que será modificado hasta alcanzar el diagrama definitivo de la planta deshidratadora.

6.6.- APLICACIÓN DEL SISTEMA APPCC

A continuación, se van a detallar los peligros que acontecen en cada etapa, después de haber descrito el proceso de deshidratación de la alfalfa.

Para cada peligro se dará la descripción, se propondrá medidas preventivas, quién vigilará, se determinarán límites críticos y se aplicarán medidas correctoras.

De todos los peligros definidos se decidirá cuales son puntos de control críticos a través de un árbol de decisiones y sobre estos puntos incidiremos y buscaremos soluciones que eviten los mismos con la finalidad de garantizar la seguridad en la alfalfa deshidratada que fabrica la cooperativa de forma que llegue hasta el cliente final una alfalfa de calidad, generando confianza y llegándose a crear una responsabilidad y una filosofía de trabajo orientada a ser una cooperativa gestionada y conducida desde la política y objetivos de la dirección hasta los intereses de los operarios.

6.6.1.- Procesos de elaboración

1.- Recepción de materia prima

La recepción de la materia prima a granel incluye la comprobación del peso de partida, número de matrícula, nombre del proveedor y la toma de muestras representativas para su análisis.

La toma de muestras se realiza para asegurar que se cumple con las especificaciones requeridas (de humedad, proteína,...). La toma de muestras se realiza conforme a lo establecido en la Primera Directiva de la Comisión (76/371/CEE) (D.O.nº. L 102 de 15-04-1976), por lo que se establece de toma de muestras para el control oficial de piensos.

Se toman tres muestras, una para la cooperativa, otra para la Junta de Castilla y León y una tercera para depósito. Cada muestra se recogerá en una bolsa que se cierra y rotula indicando el número de declaración, el tipo de producto, la partida o partidas a los que correspondan la muestra, número o números de albaranes de salida, fecha de la toma de muestra e identificación y firma del representante de la cooperativa que ha realizado la toma de muestras. Después se le somete a controles.

Las muestras serán analizadas en un laboratorio externo autorizado, aunque en el momento de la recepción se realizará un análisis para determinar la humedad de la alfalfa.

Todas las muestras se conservarán una vez se ha comprobado que cumplen las especificaciones fijadas. Se almacenarán aproximadamente dos meses por si pudiera existir algún problema en la fabricación imputable a alguna de ellas.

Toda la documentación respecto al origen (proveedor), fecha de recepción, análisis realizados y referencia asignada a la muestra se conservará en una base de datos.

Debe destacarse que unas prácticas correctas de higiene en la producción, almacenamiento y transporte de la materia prima, previamente a la entrada de la planta deshidratadora reduce significativamente la probabilidad de que se produzcan riesgos sanitarios en el proceso de deshidratación y almacenamiento de la materia prima.

La alfalfa recepcionada en la cooperativa procede de los socios. Esta llega a la fábrica en camiones o remolques, generalmente protegidos con lona.

Las básculas externas de entrada y salida de camiones son calibradas por el Instituto de Metrología de la Junta de Castilla y León.

2.- Playa de Descarga

Es una zona al aire libre, donde se descarga la alfalfa una vez que se han recepcionado, se le realiza un análisis visual y se determina su humedad, para clasificarla.

La alfalfa se clasifica por categorías (1ª, 2ª y 3ª) y por humedad en montones con una diferencia de humedad no mayor al 10%.

En la playa permanecerá varias horas, con un máximo de 24 horas a contar desde las 24 horas del día de su entrada en la planta.

Por medio de una carretilla pasa la alfalfa a desmenuzadora o al alimentador.

3.- Desmenuzado

Es el proceso por el que se deshacen los manojos de alfalfa de fibra corta para posteriormente con ayuda de una carretilla pasar a una tolva.



Figura 6.6.1. Picadora

4.- Alimentador

El alimentador regula la entrada de alfalfa al tromel mediante una apertura de erizo.

De la tolva de alfalfa desmenuzada de fibra corta pasa a un alimentador del secadero, este se va llenando hasta alcanzar el nivel del tornillo sin-fin que llevará la materia prima al tromel.

La alfalfa de fibra larga pasa directamente al alimentador desde la playa de descarga porque ésta se usará para empacado porque tiene mejores cualidades.



Figura 6.6.2. Tapiz

5.- Secado

Proceso por el que se deshidrata la alfalfa haciendo pasar a través de ella aire que ha sido calentado mediante un quemador.

La temperatura mínima de entrada de aire al tromel se establece en el Reglamento 676/99 de la Comisión, que será de 350 °C a 250 °C. Se ha podido comprobar que una temperatura mínima de aire de 350 °C resulta excesiva para la obtención de alpacas deshidratadas, especialmente durante los meses de verano. Durante los meses de junio, julio y agosto, cuando la humedad relativa de la atmósfera es bastante baja, la aplicación de una temperatura de 350 °C provoca bastantes pérdidas de hoja, es decir, de proteína, y le confiere a la alpaca un color parduzco que no es apreciado, así como tampoco la presencia de abundante polvo (que procede de la destrucción de la hoja). La aplicación de una temperatura mínima de 250 °C sería suficiente para asegurar la obtención de una alpaca deshidratada de calidad nutricional (alto contenido en proteína, digestible, estabilización del producto) y comercial (presencia de la hoja, color propio de la alfalfa).

Por otra parte, gracias a esta medida, se obtiene un ahorro del consumo de energía fósil de un 20%. Con una temperatura mínima de 250 °C los costes de transformación de los forrajes deshidratados se sitúa entre 0,039 y 0,051 €/Kg al 12%, con la nueva normativa disminuyendo la temperatura del aire a la entrada del deshidratador a 250 °C y, de forma correlativa, la humedad de la materia prima, hasta un nivel del 25%, el ahorro energético que se puede conseguir es entre 0,0030 y 0,0042 €/Kg, sin que sea difícil disminuir de forma considerable otros gastos a parte de este.

Características básicas del secadero:

- Capacidad de evaporación por hora = 15.000 l/h.
- Temperatura de funcionamiento mínima = 2.250 C.
- Tiempo de paso de los forrajes máximo = 3 horas.
- Sistema de circulación de la mercancía a través del desecador = tornillo sin-fin (espiral de cazos).



Figura 6.6.3. Tromel

6.- Decantado.

La alfalfa deshidratada pasa a un cajón decantador para eliminar piedras o cualquier otro material pesado extraño. La alfalfa se sale del cajón por medio de una exclusiva (sistema en forma de palas que daña lo menos posible a la hoja). El aire caliente pasa a unos ciclones y sale al exterior a través de una chimenea.

A partir de este proceso se hará una separación porque la alfalfa sigue diferentes procesos según su forma de comercializarla: alfalfa en rama; alfalfa en alpacas y alfalfa granulada.



Figura 6.6.4. Despedregadora

7.- Enfriado

A la salida del decantador, la alfalfa en rama caliente cae al enfriador.

El enfriador es un cajón que recibe la alfalfa en rama que tiene inicialmente una elevada temperatura, para conseguir unos niveles aceptables de ésta para posterior empacado. Esto se consigue mediante la entrada de aire del ambiente por la parte inferior, atravesando la alfalfa.

Los datos de presión y temperatura que intervienen en el proceso están continuamente controlados mediante inspecciones visuales por los operarios y quedan registrados en soporte informático.



Figura 6.6.5. Enfriador

8.- Empacado

Proceso por el que la alfalfa en rama es empacada y atacada con alambre en paquetes de un tamaño que con anterioridad se ha establecido.

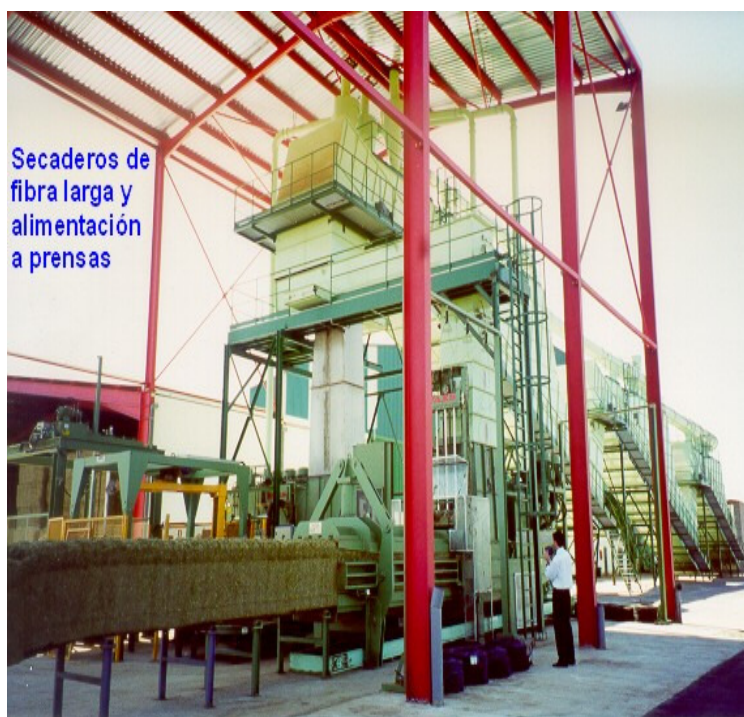


Figura 6.6.6. Prensa empacadora

9.- Molienda

La alfalfa en rama pasa desde el decantador a través de elevadores y transportadores de molino.

La molienda es la operación mediante la cual el forraje es triturado y reducido a partículas con un tamaño homogéneo.

Junto al molino existe una malla imantada en la cual quedan adheridas partículas metálicas.



Figura 6.6.7. Molino

10.- Filtro de mangas

La alfalfa molida pasa a través de unos ciclones para extraer polvo y llega al filtro de mangas por transporte neumático, la alfalfa molida se va depositando en el fondo mientras que otra se va quedando adherida a las mangas del decantador que por medio de una sacudida brusca cae al fondo para que pueda también ser utilizada.



Figura 6.6.8. Filtro manga

11.- Granulado

La alfalfa molida, en harina, previamente a la granulación pasa por una zaranda para eliminar posibles restos físicos contaminantes (trozos de madera, restos de cartón, etc).

La alfalfa molida se somete a un aumento de la presión y de la temperatura (65-70 C) mediante la inyección de vapor de agua.

El tamaño de los gránulos estarán previamente establecidos y lo determinará el tamaño de la matriz.

La granuladora trabaja a una temperatura de 70-80 C, una humedad del 14,5% y una potencia de 270 CV.



Figura 6.6.9. Granuladora

12.- *Enfriado.*

A la salida de la granuladora, el gránulo formado y caliente pasa al enfriador.

El enfriador es un cajón que recibe el producto granulado que tiene inicialmente una elevada temperatura y humedad, para conseguir unos niveles aceptables de los mismos. Esto se consigue mediante la entrada de aire del ambiente por la parte inferior, atravesando el producto granulado. Es controlado mediante un nivel de trabajo y un nivel de seguridad que garantiza correctos valores de temperatura y humedad del producto final.

Los datos de presión, temperatura y humedad que intervienen en el proceso están continuamente controlados mediante inspecciones visuales por los operarios de fábrica y quedan registrados en soporte informático.

Se realiza una verificación periódica de los termómetros y manómetros, así como la limpieza de las instalaciones y el control de la formación de depósitos de harinas tanto en la granuladora como en el enfriador para evitar posibles contaminaciones.

Al terminar este último proceso, previo paso por una zaranda para eliminar finos, ya se obtiene el producto terminado.

13.- Almacenado

Por lo general la alfalfa procesada es sometida a almacenamiento:

- La alfalfa en rama es almacenada en naves o atroses para su posterior uso en fabricación de piensos.
- La alfalfa en alpaca es almacenada en nave para su venta directa o para su posterior uso en fabricación de piensos.



Figura 6.6.9. Alpaca

- La alfalfa granulada es almacenada para su venta directa a granel o para su posterior uso en fabricación de piensos.



Figura 6.6.10. Gránulo

6.6.2.- Listado de peligros en la fabricación de alfalfa deshidratada.

RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA

PELIGRO 1: Materia prima contaminada

Descripción: Contaminación de la alfalfa en cualquiera de estos aspectos:

- Contaminación física: por la presencia de piedras, papeles, plásticos, colillas, cuerdas, etc.
- Contaminación química: cuando el forraje no cumple con los requisitos legales en cuanto a residuos de plaguicidas, etc.
- Contaminación biológica: por la presencia de microorganismos, patógenos, hongos,... la contaminación por Micotoxinas, en especial por las Aflatoxinas B1, es muy peligrosa porque no se puede eliminar con tratamiento térmico y porque se acumula en la leche de vacuno.

Así la alfalfa se puede deteriorar con modificación en sus propiedades organolépticas y/o físico-químicas.

Medidas preventivas:

- Elaboración de especificaciones de materia prima (la humedad mínima a la entrada es del 25%).
- Comprar a proveedores acreditados y con garantía sanitaria.
- Inspección visual de las materias primas en la recepción.
- Control de calidad de cada partícula en el laboratorio.
- Manipulación higiénica por parte de los operarios.
- Aplicación correcta del programa de limpieza y DDD.

Vigilancia:

- Control visual e inspección en recepción por parte de la persona que descarga.
- Análisis correspondiente en control de calidad.

Límite crítico:

- La alfalfa recibida debe encontrarse en buen estado y sin sustancias indeseables (R.D. 465/2003, de 25 de abril, sobre las sustancias y productos indeseables en la alimentación animal).
- Las especificaciones para la alfalfa en su ficha técnica.
- Cumplimiento de la limpieza de equipos y útiles.
- Cumplimiento de prácticas de manipulación.

Medidas correctoras

- Devolución de la partida que sobrepase las tolerancias permitidas.
- Reclamar a proveedores o en caso extremo cambiar de proveedor.
- Revisión del producto fuera de especificaciones.
- Adecuación del estado higiénico de vehículos.
- Adición de antifúngicos u otras sustancias.
- Reestablecer el programa de limpieza.

Registro:

- Albarán del proveedor.
- Registro del resultado de los análisis en control de calidad.
- Registro de incidencias.
- Registro de las medidas correctoras tomadas en la recepción.

DESCARGA EN PLAYA

PELIGRO 2: Contaminación en la zona de playa

Descripción: Alteración de la materia prima debido a presencia de fragmentos metálicos, minerales (arena, polvo y piedras), restos de insectos u otros animales vivos o muertos u otros objetos, contaminaciones bacteriológicas y fúngicas por malas condiciones higiénicas de la zona de playa.

Medidas preventivas:

- Limpieza adecuada de la zona de playa.
- BPM.

Vigilancia:

- Vigilancia diaria por parte del operario en cada descarga.
- El encargado de la zona de playa la revisará periódicamente y se asegurará de que se cumple el plan de limpieza establecido.

Límite crítico:

- Visualizar restos de otras materias primas o de sustancias no deseadas.

Medidas correctoras:

- Limpieza periódica de la zona de playa.

Registros:

- Parte diario de descarga.
- Registros de limpieza.

DESCARGA EN PLAYA

PELIGRO 3: Inadecuada manipulación

Descripción: Una inadecuada manipulación de la materia prima por confusión en la clasificación tanto por calidad como por humedad.

Medidas preventivas:

- Correctas prácticas de manipulación.
- Orden en la zona de playa.
- Adecuada distribución.
- Mantenimiento de los equipos de medida.
- Plan de Formación.
- Verificación de las medidas realizadas.

Vigilancia:

- Revisión periódica por parte del operario.

Límite crítico:

- Ausencia de confusión en los límites fijados.

Medidas correctoras:

- BPM.
- Inclusión en el Plan de Formación.

Registros:

- Registro de formación.
- Registro de mantenimiento.

DESMENUZADO

PELIGRO 4: Presencia de piedras u objetos extraños

Descripción: Presencia de piedras y de otros objetos que puedan dañar la desmenuzadora y así no cumplir su función.

Medidas preventivas:

- Control visual o inspección de la alfalfa que entre en la desmenuzadora.
- Limpieza y mantenimiento periódico.

Vigilancia:

- El encargado de la zona hará revisiones periódicas.

Límite crítico:

- Visualizar restos de sustancias no deseadas.

Medidas correctoras:

- Cumplimiento del programa de limpieza.

Registros:

- Registros de limpieza.

SECADERO

PELIGRO 5: Tiempo de arrastre inadecuado

Descripción: La alfalfa va saliendo del secadero por empuje de la que entra detrás, si hay un mal control de tiempo de permanencia de esta en el secadero puede que la alfalfa salga:

- Excesivamente seca provocando pérdida de hojas, es decir, de proteína, y un color parduzco que no es apreciado, así como tampoco la presencia de abundante polvo (que procede de la destrucción de la hoja).
- Con un secado inadecuado.

Medidas preventivas:

- Definir tiempo de arrastre (máximo 3 horas).
- Plan de mantenimiento de equipos.
- BPF.
- Plan de Formación.

Vigilancia:

- Comprobar que el tiempo de paso de la alfalfa está dentro de los valores definidos.
- Inspecciones programadas de mantenimiento.

Límites críticos:

- Especificaciones de tiempo de deshidratado de la alfalfa.
- Funcionamiento correcto del equipo.

Medidas correctoras:

- Parada del tromel hasta retorno a condiciones óptimas.

Registros:

- Registro de incidencias.
- Parte diario de fabricación.
- Registro de las medidas correctoras tomadas en el tromel.

SECADERO

PELIGRO 6: Inadecuada temperatura de secado

Descripción: Debido a una temperatura inadecuada tanto por defecto como por exceso pueden ocurrir problemas en el secado como pérdida de las hojas, mala deshidratación, etc.

Medidas preventivas:

- Definir parámetros de temperatura en el quemador para que el aire entre en el tromel a una temperatura mínima de 250 °C.
- Plan de mantenimiento del quemador.
- BPF.

Vigilancia

- Comprobar que la temperatura está dentro de los valores definidos.
- Inspecciones programadas de mantenimiento.
- Inspecciones visuales.

Límite crítico

- Especificaciones de temperatura de deshidratación correctas para la alfalfa.
- Funcionamiento correcto del equipo.

Medidas correctoras

- Parada del secadero hasta retorno a condiciones óptimas.

Registros

- Registro de incidencias.
- Parte diario de fabricación.
- Registro de las medidas correctas tomadas en el tromel.

SECADERO

PELIGRO 7: Peligro de incendios

Descripción: En el tromel por las elevadas temperaturas que se alcanzan y por la elevada humedad que tiene la alfalfa se puede provocar un incendio aunque ya existe una fibra óptica que detecta si hay atascamiento y consecuentemente desencadenar en un incendio.

Medidas preventivas:

- Programa de mantenimiento.
- BPF.
- Inspecciones visuales.

Vigilancia:

- Inspección visual.
- Control de temperatura.

Límites críticos:

- Ausencia de chispas.

Medidas correctoras:

- Sistema contra incendios bien definido para este peligro.

Registros:

- Registro de mantenimiento.
- Registro de incendios.
- Registro de medidas correctoras tomadas.

MOLIENDA

PELIGRO 8: Contaminación física y microbiológica

Descripción: Contaminación microbiológica o química de la alfalfa que puede causar alteraciones organolépticas o nutricionales y contaminación por objetos extraños que pueden producir daños en el proceso.

Medidas preventivas:

- Detector de imanes, zarandas y desinsectadores suplementarios en puntos estratégicos.
- Especial atención al programa de limpieza, mantenimiento y DDD.

Vigilancia:

- Inspecciones visuales del molido y comprobar el buen funcionamiento de los imanes.
- Controles analíticos de molienda para detectar contaminaciones.
- Ensayos microbiológicos.
- Control de cumplimiento del plan de limpieza y DDD.

Límite crítico:

- Ausencia de objetos extraños, insectos, grasas y otras sustancias químicas.

Medidas correctoras:

- Limpieza periódica del equipo.
- Supervisión diaria del molino.

Registros:

- Registro de mantenimiento de los equipos productivos.
- Registro de limpieza.
- Resultado de los controles analíticos de molienda.
- Resultado de los ensayos microbiológicos.
- Registro de incidencias.
- Registro de las medidas correctoras tomadas.

MOLIENDA

PELIGRO 9: Equipo en mal estado

Descripción: Equipo de molienda en mal estado por desgaste de martillos, cribas rotas, etc.

Medidas preventivas:

- Mantenimiento de maquinaria.

Vigilancia:

- Inspecciones de programa de mantenimiento.

Límite crítico:

- Funcionamiento correcto del equipo.

Medidas correctoras:

- Parada de equipos hasta recuperación de las condiciones óptimas.
- Supervisión diaria del molino.
- Reponer martillos, cribas, etc.

Registros:

- Registro de mantenimiento de equipos.
- Registros de limpieza.

FILTRO DE MANGAS

PELIGRO 10: Mal funcionamiento del equipo

Descripción: Mal funcionamiento del filtro de mangas debido a un incorrecto estado del mismo que puede provocar, entre otras, una pérdida considerable de alfalfa molida.

Medidas preventivas:

- Plan de mantenimiento.

Vigilancia

- Inspecciones del programa de mantenimiento.
- Inspecciones visuales.

Límite crítico:

- Funcionamiento correcto del equipo.

Medidas correctoras:

- Parada del equipo hasta recuperación de las condiciones óptimas.
- Supervisión diaria del filtro.
- Reponer mangas.

Registros:

- Registro de mantenimiento de equipos.
- Registro de incidencias.
- Registro de medidas correctoras tomadas en el filtro de mangas.

FILTRO DE MANGAS

PELIGRO 11: Peligro de incidencias

Descripción: En el molino se pueden producir chispas por el rozamiento entre los martillos y pasar al filtro y en contacto con las mangas producir un incendio que se extenderá a gran velocidad.

Medidas preventivas:

- Programa de mantenimiento.
- BPF.
- Inspecciones visuales.

Vigilancia:

- Inspecciones visuales.

Límites críticos:

- Ausencia de chispas.

Medidas correctoras:

- Sistema contra incendios.
- BPF.

Registros:

- Registro de mantenimiento.
- Registro de incidencias.
- Registro de medidas correctoras tomadas.

GRANULADO

PELIGRO 12: Inadecuados parámetros de control

Descripción: Debido a los parámetros inadecuados tanto por defecto como por exceso pueden ocurrir problemas en la granuladora como contaminaciones bacteriológicas, desgastes de máquinas, mal granulado,...

Medidas preventivas:

- Definir parámetros de control (14,5% de humedad, 70-80 °C).
- Mantenimiento de la humedad sin oscilaciones bruscas.
- Plan de mantenimiento de equipos.

Vigilancia:

- Comprobar que los parámetros críticos están dentro de los valores.
- Inspecciones programadas dentro de mantenimiento.

Límites críticos:

- Especificaciones de temperatura y humedad de granulación de la alfalfa.
- Funcionamiento correcto del equipo.

Medidas correctoras:

- Parada de la granulación hasta retorno a condiciones óptimas.

Registros:

- Registro de incidencias.
- Parte diario de fabricación.
- Registro de las medidas correctoras tomadas en la granulación.

ENFRIADO

PELIGRO 13: Aire ambiental contaminado

Descripción: El aire del enfriador puede producir contaminación del producto a que esté contaminado.

Medidas preventivas:

- Uso de filtros a la entrada del aire al enfriador.
- Plan de mantenimiento de equipos.

Vigilancia:

- Inspecciones programadas de mantenimiento.
- Inspecciones de producto final.
- Inspecciones periódicas del aire.

Límites críticos:

- Ausencia de contaminación.

Medidas correctoras:

- Inoperatividad del sistema de entrada de aire hasta retorno a condiciones óptimas.

Registros:

- Registro de incidencias.
- Parte de inspecciones.
- Registro de almacenamiento de equipos.

ENFRIADO

PELIGRO 14: Equipos de enfriado en mal estado

Descripción: Por estar el equipo en mal estado se puede producir proliferación de microorganismos por un enfriado insuficientes de la temperatura, etc.

Medidas preventivas:

- Definir los parámetros de control del enfriador: temperatura (10-115 C) y humedad (12,5-13,5%).
- Plan de mantenimiento de equipos.

Vigilancia:

- Inspecciones programadas de mantenimiento.
- Inspecciones del producto final.

Límites críticos:

- Especificaciones de temperatura no superior a 20 °C y de tiempo.
- Funcionamiento correcto del equipo.

Medidas correctoras:

- Parada del enfriador hasta retorno a condiciones óptimas.
- Mantener temperatura adecuada de enfriado aproximadamente de 15 C.

Registros:

- Registro de incidencias.
- Parte de inspección.
- Registro de mantenimiento de equipos.

EMPACADO

PELIGRO 15: Mal funcionamiento de la empacadora

Descripción: Mal funcionamiento de la empacadora provocando un mal atado del paquete, pérdida de la proteína por la pérdida de la hoja, etc.

Medidas preventivas:

- Plan de mantenimiento y limpieza.
- Control visual periódico.

Vigilancia:

- Inspecciones del programa de mantenimiento.
- Inspecciones visuales.

Límites críticos:

- Funcionamiento correcto de la empacadora.

Medidas correctoras:

- Parada de la empacadora hasta recuperación de las condiciones óptimas.
- Supervisión diaria de la empacadora.
- Reponer alambre, cuchillas, etc.

Registros:

- Registro de mantenimiento de equipos.
- Registro de limpieza.
- Registro de incidencias.
- Registro de medidas correctoras tomadas en el empacado.

ALMACENADO

PELIGRO 16: Deterioro por condiciones de almacenamiento inadecuadas

Descripción: Alteración del producto debido a condiciones de almacenamiento inadecuadas como temperatura elevada o excesiva humedad, que aceleren los procesos de degradación.

El contenido de humedad del ambiente tiene importancia en el almacenamiento seguro. Los microorganismos, particularmente ciertas especies de hongos, que son causa importante del deterioro, varían su velocidad de crecimiento en función de la humedad, el tiempo y la temperatura de almacenamiento. De los tres es más importante es la humedad, pues un pequeño aumento del nivel de humedad hace variar notablemente la velocidad hace variar notablemente la velocidad de crecimiento fúngico, y también la de otras especies que se desarrollarán.

Una complicación añadida es el hecho de que se fluctúa mucho la humedad en el almacén, en las alpacas de alfalfa se pueden desarrollar microorganismos y como resultado de su metabolismo aumenta el calor y la humedad, lo cual ocasiona mayor daño (fermentación).

Medidas preventivas:

- Control de temperatura.
- Programas de limpieza.

Vigilancia:

- El personal realizará y registrará un control diario de temperatura y humedad.
- El encargado del almacén revisará periódicamente el almacén y se asegurará de que se cumple el plan de limpieza establecido.

Límite crítico:

- La temperatura debe ser de 20 C o inferior y la humedad del forraje menor de 14%.
- Ausencia de materiales distintos de materias primas.

Medidas correctoras:

- Instalación de ventiladores, extractor de humedad, ...y cumplimiento del programa de limpieza y del programa DDD.

Registros:

- Registro de inspección del programa almacenado.
- Registro de limpieza.
- Registro DDD.
- Registro de incidencias.
- Registro de las medidas correctoras tomadas en el almacenamiento.

ALMACENADO

PELIGRO 17: Manipulación inadecuada de las alpacas

Descripción: Mala manipulación de las alpacas por parte de los operarios de la cooperativa.

Medidas preventivas:

- Carteles de identificación de lotes.
- Correctas prácticas.
- Orden y limpieza en el lugar de almacenamiento.

Vigilancia:

- Inspección de almacén.

Límites críticos:

- Identificación total del producto en almacén.

Medidas correctoras:

- Inclusión en el Plan de Formación de nuevas actividades formativas.

Registros:

- Registro de Formación.
- Registro de inspección de materiales almacenados.

ALMACENADO

PELIGRO 18: Inadecuada manipulación del producto almacenado

Descripción: Una inadecuada manipulación del producto debido a falta de formación y a una gestión del almacenamiento de los stocks.

Medidas preventivas:

- Adecuado almacenamiento y distribución.
- Gestión de los stocks del almacén: rotación adecuada del almacén, fecha de caducidad visible, etc.
- Identificación de los productos almacenados para evitar confusión.
- Plan de Formación.

Vigilancia:

- Vigilancia periódica por parte del operario.
- Inspecciones periódicas del almacén.

Límite crítico:

- Ausencia de contaminación cruzada.
- Vigilar tiempos de almacenamiento.
- Expedición de los productos dentro de las fechas recomendadas (el producto se mantiene en buen estado 6-8 meses, incluso llegar a los 12 meses si se preserva de la luz solar).

Medidas correctoras:

- BPM.
- Verificación del estado del producto para su posible utilización.
- Retirada de los productos inadecuados para la expedición.

Registros:

- Registro de inspección de productos almacenados.
- Registro de limpieza.
- Registro del Plan de Formación.

6.6.3.- Cuadros de gestión de APPCC en la fabricación de alfalfa deshidratada

A continuación, se muestra el cuadro de gestión de APPCC en la fabricación de alfalfa deshidratada.

Leyendas.

- DDD: Desinfección, desinsectación y desratización.
- BPM: Buenas prácticas de manipulación.
- BPF: Buenas prácticas de fabricación.
- Riesgos que afectan a la calidad del producto.
- Riesgos que afectan a la salud del consumidor (PCC).

FASE 1	RIESGO	MEDIDA PREVENTIVA	VIGILANCIA	LÍMITE CRÍTICO	MEDIDA CORRECTORA	REGISTRO
RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA	Materia prima contaminada (contaminación física, contaminación química y contaminación biológica)	<p>Elaboración de especificaciones de materia prima</p> <p>Compra a proveedores acreditados y con garantía sanitaria</p> <p>Inspección visual de la materia prima</p> <p>Control de calidad de cada partida en el laboratorio</p> <p>Manipulación higiénica por parte de los operarios</p> <p>Aplicación correcta del programa de limpieza y DDD</p>	<p>Control visual e inspección por parte de la persona que realiza la descarga</p> <p>Análisis correspondiente en control de calidad</p>	<p>Buen estado y sin sustancias indeseables (RD 465/2003, de 25 de abril, sobre las sustancias y productos indeseables en la alimentación animal)</p> <p>Especificaciones para la alfalfa (ficha técnica)</p> <p>Cumplimiento de la limpieza de equipos y útiles</p> <p>Cumplimiento de prácticas de manipulación</p>	<p>Devolución de la partida que sobrepase las tolerancias permitidas</p> <p>Reclamar a socios</p> <p>Revisión del producto fuera de especificaciones</p> <p>Adecuación del estado higiénico de vehículos</p> <p>Reestablecer el programa de limpieza</p>	<p>Albarán del proveedor</p> <p>Registro del resultado de los análisis</p> <p>Registro de incidencias</p> <p>Registro de las medidas correctoras tomadas</p>

FASE 2	RIESGO	MEDIDA PREVENTIVA	VIGILANCIA	LÍMITE CRÍTICO	MEDIDA CORRECTORA	REGISTRO
DESCARGA EN PLAYA	Contaminación de la materia prima durante la permanencia en la playa	Limpieza adecuada BPM	Vigilancia diaria por parte del operario en cada descarga Revisiones periódicas y asegurar que se cumple el plan de limpieza establecido	Visualizar restos de sustancias no deseadas	Limpieza periódica	Parte diario de descarga Registro de limpiezas
	Inadecuada manipulación (confusión en la clasificación por humedad,...)	Correctas prácticas Orden en la zona de playa Adecuada distribución Mantenimiento de equipos de medida Plan de formación Verificación de las medidas	Revisión periódica por el operario	Ausencia de confusión en los límites fijados	BPM Inclusión en al Plan de formación	Registro de formación Registro de mantenimiento

FASE 3	RIESGO	MEDIDA PREVENTIVA	VIGILANCIA	LÍMITE CRÍTICO	MEDIDA CORRECTORA	REGISTRO
DESMENUZADO_i	Presencia de piedras u objetos extraños	Control visual e inspección de la alfalfa Limpieza y mantenimiento periódicos	Revisiones periódicas	Visualizar restos de sustancias no deseadas	Cumplimiento del programa de limpieza	Registro de limpieza

FASE 4	RIESGO	MEDIDA PREVENTIVA	VIGILANCIA	LÍMITE CRÍTICO	MEDIDA CORRECTORA	REGISTRO
SECADERO	Tiempo de arrastre inadecuado	Definir tiempo de arrastre Plan de mantenimiento de equipos BPF Plan de formación	Comprobar que el tiempo de paso de la alfalfa está dentro de los valores definidos Inspecciones programadas de mantenimiento	Especificaciones del tiempo de deshidratado de la alfalfa Funcionamiento correcto del equipo	Parada del tromel hasta retorno a condiciones óptimas BPM	Registro de mantenimiento Parte diario de fabricación Registro de incidencias Registro de medidas correctoras
	Inadecuada temperatura de secado	Definir parámetros de temperatura Plan de mantenimiento del quemador BPF	Comprobar que la temperatura está dentro de los valores definidos Inspecciones de mantenimiento Inspecciones visuales	Especificaciones de temperatura de deshidratación Funcionamiento correcto del equipo	Parada del tromel hasta retorno a condiciones óptimas	Parte diario de fabricación Registro de incidencias Registro de la medidas correctoras
	Peligro de incendio	Programa de mantenimiento BPF Inspecciones visuales	Inspección visual Control de la temperatura	Ausencia de chispas	Sistema contra incendios bien definido	Registro de mantenimiento Registro de incidencias

FASE 5	RIESGO	MEDIDA PREVENTIVA	VIGILANCIA	LÍMITE CRÍTICO	MEDIDA CORRECTORA	REGISTRO
MOLIENDA	Contaminación física y microbiológica	<p>Detector de imanes, zarandas y desinsectadores suplementarios</p> <p>Atención al programa de limpieza, mantenimiento y DDD</p>	<p>Inspecciones visuales y comprobar el funcionamiento de los imanes</p> <p>Controles analíticos para detectar contaminaciones</p> <p>Ensayos microbiológicos</p> <p>Control del cumplimiento del plan de limpieza y DDD</p>	Ausencia de objetos extraños, insectos, grasa y otras sustancias químicas	<p>Limpieza periódica del equipo</p> <p>Supervisión diaria del molino</p>	<p>Registro de mantenimiento</p> <p>Registro de limpieza</p> <p>Resultado de los controles analíticos de molienda</p> <p>Registro de incidencias</p> <p>Registro de medidas correctoras</p>
	Equipo en mal estado	Mantenimiento del molino	Inspecciones programadas de mantenimiento	Funcionamiento correcto del equipo	<p>Parada del equipo hasta condiciones óptimas</p> <p>Supervisión de los martillos</p> <p>Reponer martillos, cribas,...</p>	<p>Registro de mantenimiento</p> <p>Registro de limpieza</p>

FASE 6	RIESGO	MEDIDA PREVENTIVA	VIGILANCIA	LÍMITE CRÍTICO	MEDIDA CORRECTORA	REGISTRO
FILTRO DE MANGA	Mal funcionamiento del equipo	Plan de mantenimiento	Inspecciones del programa de mantenimiento Inspecciones visuales	Funcionamiento correcto del equipo	Parada del equipo hasta recuperación de las condiciones óptimas Supervisión de las mangas Reponer mangas,...	Registro de mantenimiento Registro de incidencias Registro de medidas correctoras
	Peligro de incendios	Programa de mantenimiento BPF Inspecciones visuales	Inspección visual	Ausencia de chispas	Sistema contra incendios bien definido BPF	Registro de mantenimiento Registro de incidencias Registro de medidas correctoras

FASE 7	RIESGO	MEDIDA PREVENTIVA	VIGILANCIA	LÍMITE CRÍTICO	MEDIDA CORRECTORA	REGISTRO
GRANULADO	Inadecuados parámetros de control	<p>Definir parámetros de control</p> <p>Mantenimiento de la humedad sin oscilaciones bruscas</p> <p>Plan de mantenimiento</p>	<p>Comprobar que los parámetros críticos están dentro de los valores definidos</p> <p>Inspecciones programadas de mantenimiento</p>	<p>Especificaciones de temperatura y humedad de granulación de la alfalfa</p> <p>Funcionamiento correcto del equipo</p>	<p>Parada hasta retorno a condiciones óptimas</p>	<p>Parte diario de fabricación</p> <p>Registro de incidencias</p> <p>Registro de las medidas correctoras</p>

FASE 8	RIESGO	MEDIDA PREVENTIVA	VIGILANCIA	LÍMITE CRÍTICO	MEDIDA CORRECTORA	REGISTRO
ENFRIADO	Aire ambiental contaminado	<p>Uso de filtros a la entrada del aire al enfriador</p> <p>Plan de mantenimiento de equipos</p>	<p>Inspecciones programadas de mantenimiento</p> <p>Inspecciones de producto final</p> <p>Inspecciones periódicas del aire</p>	Ausencia de contaminación	Inoperatividad del sistema de entrada de aire hasta retorno a condiciones óptimas	<p>Parte de inspección</p> <p>Registro de mantenimiento</p> <p>Registro de incidencias</p>
	Equipo de enfriado en mal estado	<p>Definir los parámetros de control del enfriador: temperatura (10-15 C) y humedad (12,5-13,5%)</p> <p>Plan de mantenimiento de equipos</p>	<p>Inspecciones programadas de mantenimiento</p> <p>Inspecciones de producto final</p>	<p>Especificaciones de temperatura no superior a 20 C y de tiempo</p> <p>Funcionamiento correcto del equipo</p>	<p>Parada hasta retorno a condiciones óptimas</p> <p>Mantener temperatura adecuada de enfriamiento aprox. 15 C</p>	<p>Parte de inspección</p> <p>Registro de mantenimiento</p> <p>Registro de incidencias</p>

FASE 9	RIESGO	MEDIDA PREVENTIVA	VIGILANCIA	LÍMITE CRÍTICO	MEDIDA CORRECTORA	REGISTRO
EMPACADO	Mal funcionamiento de la empacadora	Plan de mantenimiento y limpieza Control visual periódico	Inspecciones del programa de mantenimiento Inspecciones visuales	Funcionamiento correcto	Parada de la empacadora hasta recuperación de las condiciones óptimas Supervisión diaria Reponer alambres, cuchillas,...	Registro de mantenimiento Registro de limpieza Registro de incidencias Registro de medidas correctoras

FASE 10	RIESGO	MEDIDA PREVENTIVA	VIGILANCIA	LÍMITE CRÍTICO	MEDIDA CORRECTORA	REGISTRO
ALMACENADO	Deterioro por condiciones de almacenamiento inadecuadas	Control de temperatura y humedad Programas de limpieza	Control diario de temperatura y humedad Revisión periódica del almacén y se asegurará de que se cumple el plan de limpieza establecido	Temperatura inferior a 20 °C Ausencia de materiales distintos a la materia prima	Instalación de ventiladores, extractores,... Cumplimiento del programa de limpieza y del programa DDD	Registro de inspección del producto almacenado Registro de limpieza Registro DDD Registro de incidencias Registro de medidas correctoras
	Manipulación inadecuada de las pacas	Carteles de identificación de lotes Correctas prácticas Orden y limpieza	Inspección del almacén	Identificación total del producto en almacén	Inclusión en el Plan de Formación de nuevas actividades formativas	Registro de formación Registro de inspecciones de materiales almacenados

FASE 11	RIESGO	MEDIDA PREVENTIVA	VIGILANCIA	LÍMITE CRÍTICO	MEDIDA CORRECTORA	REGISTRO
ALMACENADO	Inadecuada manipulación del producto almacenado	<p>Adecuado almacenamiento y distribución</p> <p>Gestión de los stock del almacén</p> <p>Identificación de los productos almacenados para evitar confusión</p> <p>Plan de Formación</p>	Vigilancia periódica por parte de un operario	<p>Ausencia de contaminación cruzada</p> <p>Vigilar tiempos de almacenado</p> <p>Expedición de los productos dentro de las fechas recomendadas (6-8 meses)</p>	<p>BPM</p> <p>Verificación del estado del producto para su posible utilización</p> <p>Retirada de los productos inadecuados para la expedición</p>	<p>Registro de inspección de productos almacenados</p> <p>Registro de limpieza</p> <p>Registro del Plan de Formación</p>

7.- REVISIÓN

La revisión consiste en asegurar la conveniencia, adecuación y eficacia del sistema APPCC, para alcanzar los objetivos establecidos.

Los cambios en los procesos relacionados con el APPCC deben estar reflejados en el plan APPCC y deben ser revisados regularmente.

En el caso de producirse cambios en el producto (existente o nuevo), métodos de procesamiento, equipos, etc., la empresa deberá, donde proceda, reestablecer las características del proceso y posteriormente validar los datos del producto, para asegurar, legalidad y calidad del producto.

Se realizará también una revisión periódica anual antes de comenzar la campaña de recogida de forraje por el Responsable de la Gestión de la alfalfa, para comprobar si se han producido cambios en el producto, equipo, condiciones de elaboración, etc. De haberse producido algún cambio se reestablecerán las características del proceso y se validará.

Los cambios quedarán debidamente registrados en la hoja de revisión.

La hoja de revisión es la siguiente:

VERIFICACIÓN			
CONTROL	FORMA DE LLEVARLA A CABO	RESPONSABLES	FRECUENCIA

Figura.7.1. Hoja de verificación para el control en la planta.

8.- VERIFICACIÓN

Una vez desarrollado el sistema APPCC, es necesario finalizar con el último principio establecido por el sistema, la verificación del sistema.

Según el Codex Alimentarius, este apartado se puede dividir en dos:

- Validación: obtención de evidencias acerca de la eficacia del Plan APPCC.
- Verificación: aplicación de métodos y evaluaciones complementarias, destinadas a comprobar si las actividades realizadas se ajustan al Plan APPCC.

Se trata de comprobar periódicamente que el sistema funciona eficazmente y que las medidas de prevención y de control que se han adoptado, garantizan la seguridad del producto.

La verificación debe llevarse a cabo por personal cualificado, que sea capaz de detectar variaciones y tendencias dentro del sistema y valorar si eso puede suponer o no problemas sanitarios.

La analítica no es un método adecuado para ejercer las acciones de vigilancia del sistema con la inmediatez que se precisa en la rutina de trabajo. En este apartado de verificación es donde mejor encaja el uso de métodos analíticos, sean o no rápidos, tanto de productos como de superficies.

En el caso de las materias primas, pueden emplearse estos análisis para la comprobación de las especificaciones acordadas por los proveedores. En el caso de los productos finales, servirán para confirmar el cumplimiento de las especificaciones, las solicitadas por los clientes o las determinadas por la normativa.

En el caso de las superficies, los análisis son de tipo microbiológico, mediante la realización de cultivos y se emplean para validar la eficacia de los sistemas de limpieza y de desinfección.

Otros apartados que deben ser verificados son:

- Calibrado de instrumentos de medida, como las balanzas, detectores de humedad, ...

- Sondeos de los productos puestos a la venta, para detectar alteraciones o problemas de seguridad, mediante quejas o reclamaciones.
- Auditorias del funcionamiento de rutina y de la documentación del sistema APPCC.

De la misma forma que se han indicado para el resto de los apartados del sistema en el caso de la verificación deben quedar claramente definidas las siguientes cuestiones:

- Forma de llevarla a cabo.
- Responsables de su ejecución.
- Frecuencia de realización de las medidas.

Finalmente, de acuerdo con la filosofía del sistema se dejará constancia escrita de todas las medidas de verificación ejecutadas, de sus resultados y de las correcciones adoptadas.

En la cooperativa los encargados de realizar la verificación son:

- Responsable de Control de Calidad.
- Técnico de producción.
- Laboratorio externo certificado por la ISO 9001:2000, que se encarga de realizar los análisis de verificación.

Se realizará una verificación una vez implantado el sistema APPCC y después en periodos regulares anuales. Se realizará verificación de:

- Producto (alfalfa)
 - Composición química: humedad, proteína, fibra,...
 - Valor proteico (coeficiente de digestibilidad de la proteína).
 - Sustancias indeseables como aflotóxina B1, dioxinas, mercurio, plomo, arsénico,...

Estas verificaciones se harán a la mitad de la campaña de la alfalfa y al producto almacenado dos veces al año.

- Superficie: se realizarán microbiológicos una vez por campaña.
- Calibrado del detector de humedad y balanza.

VERIFICACIÓN			
CONTROL	FORMA DE LLEVARLA A CABO	RESPONSABLES	FRECUENCIA
Materia prima	Muestra de una partida al azar para determinar el contenido de proteína, humedad y de aflatoxina B1	Responsable de Control de Calidad. Técnico de producción. Laboratorio externo, “QUENTUM laboratorios”, certificado por la ISO 9001:2000, que se encarga de realizar los análisis de verificación.	Al principio y mitad de campaña
Alfalfa empacada	Muestra representativa para determinar contenido de proteína, humedad, fibra, y de sustancias indeseables		2 veces al año
Alfalfa granulada			
Superficie	Análisis microbiológico de la superficie y ambiente de elaboración		1 vez por campaña
Instrumentos: balanzas, detector de humedad,...	Calibrado		1 vez por campaña
Sistema APPCC	Auditoria interna		1 vez al año

9.- BUENAS PRÁCTICAS DE FABRICACIÓN (BPF)

Las Buenas Prácticas de Fabricación (BPF) deben recoger los métodos a seguir para elaborar correctamente los productos y desarrollar cada una de las tareas relacionadas con la manipulación de éstas, desde su llegada a la cooperativa hasta su distribución.

Tienen su fundamento en el Reglamento vigente, habiendo sido adoptadas a las necesidades concretas de la cooperativa.

Estas BPF deben formar parte de la cultura de cada una de las empresas y cooperativas y, por tanto, deben ser conocidas por los encargados de realizar las diferentes tareas.

9.1.- OPERACIONES DE RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO

Los operarios de recepción y almacenamiento de las materias primas deben realizarse en las mejores condiciones de limpieza posibles.

El personal debe comprobar el cumplimiento de las siguientes normas:

- Las materias primas deben ser inspeccionadas y tratadas para estar en condiciones idóneas para su procesado o almacenamiento.
- Las materias primas deben almacenarse en condiciones adecuadas para evitar su deterioro.
- Las materias primas derramadas serán limpiadas de inmediato.

9.2.- OPERACIONES DE PROCESADO

Todo personal implicado en la elaboración de alfalfa deshidratada debe contemplar las siguientes normas específicas, relacionadas con la manipulación durante el proceso de producción:

- Antes de comenzar el procesado, la persona responsable de cada fase inspeccionará el estado de la instalación y utillaje que se vaya a emplear, tomando las medidas oportunas respecto a cualquier anomalía detectada.
- Todas las operaciones de procesado, incluyendo el almacenamiento, deben realizarse bajo condiciones y controles adecuados para evitar contaminaciones.
- No se dejarán productos o instrumental ajeno en el área de fabricación.
- Los trabajos se llevarán a cabo de forma que se evite ensuciar y desordenar innecesariamente.
- Los útiles de trabajo se guardarán limpios en los lugares destinados para ello.

9.3.- OPERACIONES DURANTE EL MANTENIMIENTO

- No se realizarán operaciones de mantenimiento entorno a las líneas en funcionamiento para evitar generar virutas, polvo u otro tipo de residuo.
- Las zonas en obras o con operaciones de mantenimiento, deben resguardarse con los medios adecuados para evitar la contaminación del producto.
- Los residuos derivados de este tipo de operaciones serán recogidos de forma inmediata.
- Los equipos de fabricación deberán emplear lubricantes autorizados para uso agroalimentario (H₁, H₂).
- Todas las instalaciones sometidas a trabajos de reparación y/o mantenimiento serán limpiadas después del mismo.

10.- PROGRAMA DE LIMPIEZA

El objetivo del programa de limpieza es disponer de un documento donde se desarrolle cada uno de los procesos de limpieza necesarios para mantener los equipos y los locales con un grado adecuado de higiene.

Este documento, permitirá normalizar las actividades de limpieza de tal forma que siempre se realizarán del mismo modo y siguiendo unas instrucciones dadas por los responsables correspondientes.

El programa debe contemplar de forma detallada:

- Tipo y dosis de los productos utilizados en cada equipo o local.
- Método y frecuencia con que se realizan estas operaciones.
- Personal que se encarga de estas actividades.

10.1.- GENERALIDADES

La adecuada higiene de las instalaciones, equipos y construcciones que componen el entorno de fabricación de la cooperativa, se han de considerar un factor imprescindible para conseguir un producto final con una calidad higiénico-sanitaria aceptable.

Partiendo de esta premisa, se intentará conseguir que la limpieza sea la base de los procedimientos de trabajo de todos los operarios. Para ello resulta esencial una formación adecuada sobre la importancia de las operaciones de la limpieza y sobre las prácticas higiénicas correctas durante la manipulación de los alimentos. El objetivo final será que todos los operarios sepan las razones por las que la higiene es importante, y a partir de estos conocimientos sean capaces de reconocer la peligrosidad de los procedimientos operacionales que llevan a cabo.

10.2.- NORMAS GENERALES DE PRÁCTICAS HIGIÉNICAS

PRINCIPIOS GENERALES DEL PROGRAMA DE LIMPIEZA E HIGIENIZACIÓN

Todos los empleados deberán adoptar en la fábrica una política de limpieza al momento. Es muy importante que se limpie la acumulación de suciedad.

Las características generales del programa de limpieza que deben cumplir la cooperativa, son:

- La supervisión de las tareas de limpieza va a estar a cargo del encargado de limpieza del Departamento de Calidad.
- Los encargados de la limpieza e higienización podrán tener en su poder los procedimientos de limpieza.
- Los productos que se dispongan van a estar acompañados de una ficha técnica del proveedor:
 - Dosis recomendada.
 - Modo de empleo.
 - Precauciones para su utilización.
 - Identificación del fabricante.
 - Riesgo sanitario.
- El personal de limpieza estará al corriente de su trabajo y las consecuencias de una falta de higiene en la calidad del producto final.
- Se realizará una revisión periódica de los posibles desperfectos que puedan aparecer en paredes y suelos para su reparación.

10.3.- DISEÑO HIGIÉNICO DE INSTALACIONES Y EQUIPOS

El cumplimiento de la legislación técnico-sanitaria en las instalaciones de la cooperativa será, evidentemente, uno de los requisitos que se establecen para la correcta aplicación de prácticas higiénicas.

Todos los locales de las empresas/cooperativas agroalimentarias deberán cumplir los siguientes requisitos generales:

- Los locales por donde circule el producto estarán limpiados y en buen estado.
- La disposición de conjunto, el diseño, la construcción y las dimensiones de locales por donde circulen los productos:
 - Permitirán una limpieza e higienización adecuada.
 - Evitarán la acumulación de suciedad, el contacto con materiales tóxicos, el depósito de partículas en el producto elaborado y la formación de condensación o moho indeseable en las superficies.
 - Posibilitarán las prácticas correctas de higiene del producto final, incluidas la prevención de la contaminación cruzada durante las diferentes operaciones provocadas por los alimentos, el equipo, los materiales, el agua, el suministro de aire, el personal o fuentes externas de contaminación como pueden ser los insectos y demás animales indeseables (roedores, pájaros,...).
 - Dispondrán, cuando sea necesario de unas condiciones térmicas adecuadas al tratamiento y almacenamiento de los productos.
 - Existirán un número suficiente de lavados, debidamente localizados y señalizados para la limpieza de las manos, así como inodoros no comunicados directamente con los locales donde se manipule el producto.

- Los lavabos para limpieza de las manos estarán equipados y provistos de agua corriente fría y caliente, así como de material de limpieza y secado higiénico de las manos.
- Habrá medios apropiados y suficientes de ventilación mecánica y natural. Se evitará toda corriente de aire mecánica desde una zona contaminada a una zona limpia. Los sistemas de ventilación estarán contruidos de tal forma que se puede acceder fácilmente a los filtros y a otras partes que deban limpiarse o sustituirse.
- Los locales por donde circulen los productos estarán suficientemente iluminados por medios naturales o artificiales.
- Los sistemas de desagüe serán los adecuados para los objetivos previstos y en su construcción y diseño se evitará cualquier riesgo de contaminación.
- Donde sea necesario habrá vestuarios suficientes para el personal de la cooperativa.

Toda instalación donde se preparan, tratan o transforman productos, como es en la cooperativa, debe cumplirse los siguientes requisitos específicos:

- Los suelos deberán estar sellados, sin grietas, con pendientes, del 1-2%, impermeables y antideslizantes y con resistencia mecánica al paso de elevadores, carretillas, etc. Las uniones de paredes y suelos deberán ser redondeadas. Se conservarán en buen estado y serán fáciles de limpiar y, cuando sea necesario, de desinfectar, ello requerirá el uso de materiales impermeables, lavables y no tóxicas (R.D. 2207/1995).
- Los desagües dispondrán de sifón y cubetas de filtrantes y no causarán filtraciones y humedad.
- Las paredes serán lisas y fáciles de limpiar y desinfectar. Ello requerirá que estén contruidas con materiales impermeables, lavables y no tóxicos (R.D. 2207/1995).

No se permitirá desconchones y humedades, ya que esto favorecería el refugio de insectos, roedores y bacterias. Será recomendable que se recubran con material impermeable, hasta la altura de 2,5 metros y que si se pintan estas carezcan de disolventes nocivos que puedan originar contaminación.

- Las puertas y ventanas estarán bien ajustadas y protegidas para prevenir la entrada de insectos, pájaros y roedores.
- Los techos no presentarán grietas ni aberturas que permitan albergar insectos, roedores o suciedad.
- Los tejados y exteriores estarán libres de condiciones favorables al establecimiento y cría de animales.
- Las calles estarán pavimentadas para evitar la acumulación de suciedad.
- Los depósitos carecerán los ángulos y rincones presentando fondo esférico contendiente mínima de 1%. Las cisternas, bidones y demás recipientes, deberán dar una salida total al líquido que contienen. Cualquier accesorio de que dispongan se podrá retirar, desmontar, lavar y limpiar fácilmente.
- Las tuberías carecerán de soldaduras interiores. No se recomiendan roscas exteriores y las uniones serán fácilmente desmontables.
- Las válvulas utilizadas para uso agroalimentario, procurarán escogerse de forma que tengan el mínimo número de cierres y juntas, asegurándose que el material de cierre aguantará los procesos de limpieza.
- Todo el equipo eléctrico (interruptores, paneles, regletas, canaletas,...), deberá mantenerse limpio, y se evitará que sea refugio de insectos, roedores y suciedad. Las instalaciones eléctricas tendrán protección para la entrada de humedad.

- En toda la fábrica debe de haber una correcta iluminación. Estará preferiblemente empotrada en techos, así como con protección sobre bombillas y tubos fluorescentes para evitar la contaminación ante posibles roturas.
- Las salidas de los sistemas de ventilación deberán quedar protegidas para impedir la entrada de insectos, roedores o pájaros.
- Las superficies, incluidas las del equipo, que estén en contacto con el producto a elaborar, se mantendrán en buen estado, serán fáciles de limpiar.
- En caso necesario, se dispondrá de las debidas instalaciones de limpieza de los instrumentos y materiales de trabajo, dichas instalaciones estarán construidas con un material resistente a la corrosión, fáciles de limpiar y tendrán un suministro adecuado de agua fría y caliente.

10.4.- PROTOCOLOS DE LIMPIEZA E HIGIENIZACIÓN

El plan de limpieza e higienización que se establece, se dirige a:

- Limpieza de la zona de descarga.
- Limpieza de la zona de producción.
- Limpieza de la zona de expedición y almacén.
- Limpieza de aseos y vestuarios.

10.4.1.- Limpieza de la zona de descarga

Las zonas de recepción de materias primas como son básculas externas y zona de playa se mantienen limpias de barro, polvo y piedra, aceite, etc, mediante barrido con cepillo y pala. Esta tarea se realiza diariamente tantas veces como se consideren necesarias según inspección visual y en función de la entrada de vehículos y de las condiciones atmosféricas.

Cada hoja de limpieza deberá ir firmada por el operario.

El desmenuzador y alimentador es muy importante que permanezcan limpios porque después de ellos la materia prima pasa al interior de la planta deshidratadora, concretamente al tromel.

10.4.2.- Limpieza de la zona de producción

Los equipos de fabricación son muy importantes a la hora de la limpieza ya que se encuentra en contacto directo con la materia prima, producto en curso y producto terminado. Se mantienen exteriormente limpios mediante los extractores de polvo situados en el interior de la fábrica. Se completa esta limpieza mediante barrido y recogido de restos de polvo y residuos originados durante la fabricación. Esta limpieza se realiza directamente y en función de las necesidades que se detecten tras inspección visual.

La limpieza interna de los decantadores, molinos, granuladoras y enfriadores se realiza en seco con aire a presión retirando todos los restos de productos. Si es necesario se emplea agua a presión para acabar de retirar cualquier residuo. La limpieza de los equipos será en el momento que se considere necesario tras realizar una inspección visual.

La instalación de la zona de fabricación mantendrá un estado de limpieza adecuado, sin polvo, agua, vertidos de cualquier clase y desperdicios. Esta limpieza se realizará semanalmente.

En los registros deberán confirmarse las diferentes limpiezas realizadas.

10.4.3.- Limpieza de la zona de expedición y almacenamiento

Las naves de almacenamiento y cubículos de mantienen limpias de cualquier material extraño que pueda causar contaminación. El método a emplear es la limpieza con cepillo y pala eliminando todos los restos de materia prima o producto terminado.

Tras la limpieza de las zonas de almacenamiento se comprueban que están completamente secas y en buenas condiciones de uso.

Se anotarán todas las observaciones que se consideren oportunas con respecto al almacenamiento de las materias primas.

Cada una de las hojas de limpieza de almacenes deberá ser firmada por el operario que realice esta tarea.

10.4.4.- Limpieza de aseos y vestuarios

La limpieza del comedor, baños, vestuario y sala de mandos se realizará por una empresa subcontratada de limpieza, la cual realizará una limpieza y desinfección diaria.

Dicha empresa ha de cumplir los siguientes requisitos:

- Disponer de los permisos legales acreditativos necesarios para el desarrollo de esta actividad.
- Todos los productos empleados serán conformes a la normativa española y comunitaria.

11.- PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

El objetivo del programa de mantenimiento es:

- Lograr una infraestructura, instalaciones y equipos adecuados para la actividad.
- Garantizar el mantenimiento de locales y equipos para su correcta utilización.
- Evitar que las estructuras y equipos puedan ser causa de contaminación.

Este documento, permitirá normalizar las actividades de mantenimiento de tal forma que siempre se realizarán del mismo modo y siguiendo unas instrucciones dadas por los responsables correspondientes.

PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO

Con este protocolo se describe el mantenimiento de las instalaciones y equipos de la fábrica de procesamiento de alfalfa. El mantenimiento que se realiza en cada uno de los equipos está en función de las características técnicas, de la antigüedad y del manual de instrucciones del fabricante. Se realiza por un lado un mantenimiento preventivo, y por otro lado, se realizan operaciones de mantenimiento correctivo. Todo ello con el objetivo de asegurar el buen funcionamiento de los equipos y contribuir a que estos no sean causantes de cualquier tipo de contaminación o de interrupciones no programadas que causen retrasos, pérdidas y costes innecesarios.

El control de los equipos que precisan verificación y calibración periódica está subcontratado a una empresa externa, que se encarga de la realización de estas operaciones, con la periodicidad que consideran necesaria para su adecuado funcionamiento y en función de las características técnicas del aparato.

Cada equipo se identifica con una etiqueta que se coloca en un lugar visible, en la que se detalla el código y las fechas de la última operación realizada y la siguiente operación a realizar.

El mantenimiento de las calderas, ascensor y pararrayos está subcontratado a empresas externas, las cuales se encargarán , con una periodicidad anual, de realiza la revisión y mantenimiento de dichos equipos.

En el programa de mantenimiento se detallan las instalaciones y equipos existentes, así como su código correspondiente. Se describen las actividades a realizar junto con la fecha de la misma, y el personal encargado de realizar el mantenimiento.

Para cada máquina y equipo se lleva con control de mantenimiento con periodicidad, observaciones y modificaciones técnicas que se consideren necesarias. Toda esta información se anota en el *Registro de mantenimiento*, donde también se incluyen las características técnicas de cada máquina y equipo y el año de puesta en marcha de la misma.

Estos registros son almacenados por el Responsable de Fabricación durante un periodo mínimo de 3 años.

El Programa de Mantenimiento es elaborado por el Responsable de Fabricación, es revisado por el Responsable de Gestión de Calidad y aprobado por el Director General de la Cooperativa.

12.- BUENAS PRÁCTICAS DE MANIPULACIÓN.

Las Buenas Prácticas de Manipulación (BPM) suponen un requisito imprescindible para controlar cada uno de los puntos que presenta mayor riesgo de contaminación de los productos. Hay que tener muy presente que todas las presentes que todas las personas que manipulen las materias primas son responsables frecuentemente de la contaminación.

Las BPM tienen su fundamento en la Reglamentación vigente (R.D. 202/2000, de 11 de febrero, por el que se establecen las normas relativas a los manipuladores de alimentos), siendo adoptadas a las necesidades de la cooperativa.

Se debe vigilar:

- Una higiene personal adecuada.
- El desarrollo de unas buenas prácticas de manipulación.

12.1.- PAUTAS DE HIGIENE DEL PERSONAL

Se establecen medidas higiénicas que serán de obligado cumplimiento para todo el personal, para prevenir contaminación del producto y otros riesgos para la seguridad del personal durante su trabajo.

Todos los empleados tendrán unos hábitos de trabajo:

- Uniforme adecuado.
- Calzado con suela antideslizante y protegido adecuadamente.
- Guantes adecuados.
- Uso de cascos para protección auditiva en zonas de elevado ruido.

Las medidas generales de higiene a cumplir por el operario son:

- No comer, fumar, beber o mascar chicle en el puesto de trabajo.
- Han de llevar toda la ropa puesta antes de acceder al puesto de trabajo. No utilizar la indumentaria de trabajo para otras actividades distintas a las del puesto de trabajo.
- No escupir o realizar prácticas no higiénicas similares en el puesto de trabajo.
- No llevar anillos, pulseras o cualquier otro objeto de adorno en brazos y manos.
- No usar vendajes en brazos y manos, excepto cuando están protegidos debidamente.
- No tirar el suelo productos ni residuos procedentes de la limpieza de equipos y útiles, papeles o cualquier otro tipo de objetos. Hacer uso de los contenedores o depósitos de basura más próximos.
- No acumular ropa u otros efectos personales en el puesto de trabajo.

- Asumir la limpieza de los útiles que utiliza.
- No introducir animales ni personas no autorizadas en la empresa.
- Todos los trabajadores deben conocer el Reglamento de Manipuladores de Alimentos (R.D. 202/2000, del 11 de febrero).
- Cualquier sugerencia que ayude a evitar la contaminación será bien recibida.

12.2.- PLAN DE FORMACIÓN DEL PERSONAL

El Plan de Formación establecerá las acciones necesarias para asegurar que el personal de la empresa cuenta con la formación necesaria para realizar y mejorar su trabajo desde el punto de vista higiénico-sanitario.

Quedará sometido al plan de formación a todo personal de la cooperativa, en la medida en que a cada uno realice actividades relacionadas con la higiene y la salud agroalimentaria.

Las necesidades de formación serán propuestas por el responsable del sistema APPCC, en colaboración con las secciones o departamentos de la cooperativa, y aprobadas por la gerencia.

Las acciones de formación podrán ser:

- Externas: a través de asociaciones especializadas.
- Internas: mediante charlas o cursos desarrollados o impartidos por el personal de la cooperativa.
- Visitas a instalaciones de empresas/cooperativas del sector: empresas/cooperativas de los proveedores y a ferias agroalimentarias.

Todas las acciones formativas se anotan en el *Registro de Plan de Formación*.

13.-PROGRAMA DE DESRATIZACIÓN-DESINSECTACIÓN-DESINFECCIÓN (DDD)

Los insectos y roedores pueden constituir un peligro pudiendo actuar como vectores de microorganismos patógenos. El programa DDD (Programa de Desratización-Desinsectación-Desinfección) se aplicará a todas las instalaciones. El plan DDD debe incluir medidas preventivas con tendencia a impedir la presencia de insectos y roedores.

El programa DDD se establecerá por el personal competente en la materia, y contemplará:

- Tipos y dosis de productos con que se realizan estas operaciones.
- Método y frecuencia con que se realizan estas operaciones.
- Personal que se encarga de estas actividades.

PROCEDIMIENTO

Este programa es realizado por una empresa especializada y subcontratada con autorización legal para este fin. Dicha empresa lleva a cabo unos controles periódicos para evitar la presencia de insectos, roedores, etc, debiendo quedar constancia por escrito de la fecha en que se realizan estas operaciones, tiempo de validez y productos utilizados.

Dicha empresa deberá de cumplir los siguientes requisitos:

- Disponer de los permisos legales acreditativos necesarios para el desarrollo de esta actividad.
- Todos los equipos y productos empleados en los tratamientos serán conformes a la normativa española y comunitaria, y se demostrará documentalmente antes de proceder al tratamiento.

La empresa proporcionará un Certificado del servicio prestado en el transcurso de cada visita en el que se detallará:

- Descripción del tratamiento realizado, indicando productos empleados, medio de aplicación, zonas, intensidad, etc.
- Números de registros, copias de la aprobación por la Autoridad Sanitaria competente, y fichas de seguridad de los productos empleados.
- Estado de revisión de las instalaciones: síntomas de infestación, riesgos potenciales,...
- Recomendaciones de planes de mejora en la prevención y el control, tanto en lo referente a acciones internas como a acciones a desarrollar por la propia empresa externa.

PRODUCTOS EMPLEADOS

En la utilización de un producto intervienen factores cambiantes que aconsejan el uso de uno u otro, según la evolución del problema-plaga, que se trata de resolver, buscando siempre una sinergia, que rompa la resistencia que pueda crearse por habituamiento.

Los productos empleados, por la empresa SERPROAN, S.A., en el servicio de desinsectación, desinfección y desratización de las instalaciones son los que se nombran a continuación:

Tabla 13.1. **Productos empleados en el servicio de desinsectación en higiene alimentaria**

INSECTICIDA	Nº REGISTRO SANITARIO	PRINCIPIO ACTIVO	PRESENTACIÓN
ALFACRON PLUS	02-30-00031/HA 9648 (FITOSANITARIO)	AZAMETIFOS 10%	GRANULADO
ATOXINAL	99-30-01386/HA 9330 (ZOOSANITARIO)	TETRAMETINA 0,61% BICLORUROS 1% BUTÓXIDO DE PIPERONILO 1,5%	LÍQUIDO
BAYGON EC 20	99-30-00495/HA	PROPOXUR 20%	LÍQUIDO
BLATOX	99-30-00914/HA 01-30-00914/HA	D-TETRAMETRINA 0,2% PROPOXUR 2%	LÍQUIDO
BLATTANEX GRANULADO 1,5%	01-30-01194/HA	FOXIM 1,5%	CEBO
BLATTANEX HORMIGAS TRAMPA DE CEBO	99-30-00946/HA	FOXIM 0,08%	TRAMPA
DURSBAN 75 WG	99-30-01676/HA 21966 (FITOSANITARIO)	CLORPIRIFOS 755	GRÁNULOS
FRAMEX GEL	99-30-01678/HA	IXOSACIÓN 2%	CEBO
GOLIATH GEL	97-30-001343/HA	FIPRONEL 0,05%	CEBO
HORMIFIN SUPER	99-30-01652/HA	METOMILO 1%	CEBO
K-OTHRINE SC 25	97-30-00866/HA	DELTRAMETRÍN 2,5%	SUSPENSIÓN
LAKAFOS	98-30-01477/HA	PRALETRIN 0,2% IXOSACIÓN 5%	LACA
M.K.I. 3.0	99-30-01057/HA 98-30-01057/HA	CLORPIRIFOS 3% PERMETRINA 0,6%	LÍQUIDO
MASSOCIDE D LACA	01-30.01401/HA	CLORPIRIFOS 3% PERMETRINA 0,6%	LÍQUIDO
MASSOCIDE FUM LIMON	98-30-01000/HA	FENITROTION 0,3% BUTÓXIDO DE PIPERONILO 0,25%	LÍQUIDO

INSECTICIDA	Nº REGISTRO SANITARIO	PRINCIPIO ACTIVO	PRESENTACIÓN
		EXTRACTO DE PELITRE 0,2%	
MASSOCIDE LIGHT	99-30-00996/HA	EXTRACTO DE PELITRE 1,6% BUTÓXIDO DE PIPERONILO 3%	LÍQUIDO
MASSOMATIC NATURAL	01-30-01139/HA	D-TETRAMETRINA 0,1% PIRETRINAS NATURALES 1,7% BUTÓXIDO DE PIPERONILO 10%	AEROSOL
MASTERLAK B	99-30-00724/HA	CLORPIRIFOS 3,5% PROPOXUR 2,2% BENDIOCARB 1,1%	LACA
MAXFORCE GEL	00-30-01357/HA	HIDRAMETILNONA 2%	CEBO
PREMISE GEL	99-30-01654/HA	IMIDACLOPRID 2,15%	CEBO
RESPONSAR SC 025	00-30-01877/HA	BETA-CIFLUTRÍN 2,5%	LÍQUIDO
SOLFAC AUTOMATIC FORTE	99-30-00294/HA	CIFLUTRÍN 0,1%	POLVO
STARYCIDE SC	01-30-01015/HA	TRIFLUMURON 39,7	LÍQUIDO
STRONG CICLON	99-30-01744R/HA	PERMETRINA 5%	LÍQUIDO
VOLTILAC	01-30-01190/HA	PRALETRIN 0,2% CLORPIRIFOS 5%	LACA
VOLTILAC FORTE	00-30-01481/HA	CIFENOTRÍN 0,3% PRALETRÍN 0,25% CLORPIRIFOS 5%	LACA
WEDDING MEC	00-30-02008/HA	ISOXATIÓN 6% PRALETRINA 1,5%	LÍQUIDO

Tabla 13.2. *Productos empleados en el servicio de desinfección*

DESINFECTANTE	Nº REGISTRO SANITARIO	PRINCIPIO ACTIVO	PRESENTACIÓN
APINSANE	97-20-01296R/HA	CLORURO DE BENZALCONIO 5%	LÍQUIDO
CR 36 MURAL	40-DES	IRGASAN DP 300 0,06% CLORURO DE BENZALCONIO 0,1% BRONOPOL 0,18%	LÍQUIDO
CR 36 PLUS	00-20/40-02020/HA 00-20-02020/HA	CLORURO DE DIDECIL DIMETILAMONIO 0,1% GLUTARALDEHIDO 0,1%	LÍQUIDO
F-66 DESINFECTANTE POR VIA AEREA	00-20-01869R/HA	CLORURO DE BENZALCONIO 0,2%	LÍQUIDO
LIMOSEPTIC	41-DES 10540 (ZOOSANITARIO)	GLUTARALDEHIDO 2,5% GLIOXAL 6,8% FORMOL 6% CLORURO DE BENZALCONIO 10%	LÍQUIDO
LIMOSEPTIC PLUS	00-20-01876/HA	CLORURO DE DIDECIL DIMETIL AMONIO 9%	LÍQUIDO
LIMOSEPTIC SF	00-20/40-01927/HA 00-20-01927/HA	CLORURO DE DIDECIL DIMETIL AMONIO 4,5% GLUTARALDEHIDO 5%	LÍQUIDO
PERSON UVI	3-DES	ESTER METÍLICO DEL ÁC. 4 HIDROXIBENZOICO 0,16% ESTER PROPÍLICO DEL ÁC. 4 HIDROXIBENZOICO 0,16% 2,4-4'-TRICLORO-2'-HIDROXIFENILETER 0,005% PROPILENGLICOL USP 18%	LÍQUIDO
TOTAL-SHOCK	01-20/40-02458/HA 01-20-02458/HA 9329 (ZOOSANITARIO)	2-BENCIL-4-CLOROFENOL 2% FORMOL 2,39%	LÍQUIDO
VIRKON S	99-20-00883/HA	MONOPERFLUORATO POTÁSICO (SAL TRIPLE) 50%	POLVO SOLUBLE

Tabla 13.3. *Productos empleados en el servicio de desratización en higiene alimentaria*

RATICIDA	Nº REGISTRO SANITARIO	PRINCIPIO ACTIVO	PRESENTACIÓN
IBYSTOP BLOQUES	02-10-02409/HA	BRODIFACOUM 0,005%	BLOQUE
IBYSTOP CEBO FRESCO	02-10-02410/HA	BRODIFACOUM 0,005%	PASTA
LATIGO BLOQUE	99-10-00833/HA	BROMADIOLONA 0,005%	BLOQUE
MARTONIN FORTE	98-10-00023/HA	BROMADIOLONA 0,010%	GRANULADO
MURICOR RATONES	98-10-01489/HA 99-10-01489/HA	ALFACLORALOSA 3%	GRANULADO
MURIDOX-11	98-10-00599/HA	WARFARINA 0,025%	GRANULADO
MURIDOX-20 FORTE	98-10-00019/HA	BROMADIOLONA 0,01%	GRANULO
MURIDOX LS	98-10-00598/HA	WARFARINA 0,4%	LÍQUIDO
MURI-TOPOS CONCENTRADO	98-10-01567/HA	ALFACLORALOSA 40%	POLVO
NOTRAC BLOX	02-10-01281/HA	BROMADIOLONA 0,005%	BLOQUE
RACUMIN BLOQUE	99-10-00465/HA	CUMATETRALILO 0,0375%	BLOQUE
RACUMIN CEBO	99-10-00466/HA 13589 (FITOSANITARIO)	CUMATETRALILO 0,037%	GRANULADO
RACUMIN POLVO	99-10-00466/HA	CUMATETRALILO 0,75%	POLVO
RATOX/RATONEX LÍQUIDO	98-10-01578/HA	DIFENACOUM 0,005%	LÍQUIDO
RODEND-BRO FORT BLOQUES	98-10—1326/HA	BROMADIOLONA 0,01%	BLOQUE
SOREXA BLOQUES	99-10-00882/HA	DIFENACOUM 0,005%	BLOQUE
SOREXA GEL	99-10-00881/HA	DIFENACOUM 0,005%	GEL
TALON BLOCK	98-10-01493/HA	BRODIFACOUM 0,005%	BLOQUE
TOMCAT PLUS BLOX	00-10-02000/HA	BRODIFACOUM 0,005%	BLOQUE

14.- TRAZABILIDAD

De acuerdo con el Artículo 3 del Reglamento 178/2002, la trazabilidad es: *“la posibilidad de encontrar y seguir el rastro, a través de todas las etapas de producción, transformación y distribución, de un alimento, un animal destinado a la producción de alimentos o a una sustancia destinados a ser incorporados en alimentos o piensos o con probabilidad de serlo”*.

Según el Codex Alimentarius, en su 27 sesión celebrada de 28 de junio a 3 de julio del 2004, *“trazabilidad es la capacidad para seguir el movimiento de un alimento a través de etapa (s) especificada (s) de la producción, transformación y distribución”*.

La trazabilidad según la norma ISO 9000:2000 es: *“la capacidad para seguir la historia, la aplicación o la localización de todo aquello que este bajo consideración”*.

Con la identificación y la trazabilidad se persigue la resistencia de registros que permiten identificar el producto de forma exacta en todas las fases de elaboración hasta la recepción por parte del consumidor.

Las empresas que tengan entre sus actividades la producción y comercialización de forrajes deben disponer de un sistema de trazabilidad en virtud de la obligación que establece el Reglamento CE 178/2002 a partir del 1 de enero de 2005.

La indicación del lote al que pertenece el producto responde a la necesidad de ofrecer una mayor información sobre su identidad. Dicha información resulta especialmente necesaria cuando surgen litigios o cuando los productos presentan un peligro para la salud de los animales.

El Real Decreto 1808/91 define el lote como: *“el conjunto de unidades de venta de un producto producido, fabricado o envasado en circunstancias prácticamente idénticas”*.

14.1.- PRINCIPIOS BÁSICOS

Los principios básicos del sistema según la Guía de Trazabilidad de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria (AESA):

- Requiera procedimientos documentados orientados a la identificación de todo producto que se encuentre bajo la responsabilidad de cada operador.
- Recopila y coteja la información que se elige y lo enlaza a sus ingredientes, procesos tecnológicos y productos, así como cualquier otro aspecto que pueda tener influencia sobre los mismos.
- El sistema de trazabilidad ha de formar parte de los sistemas de control interno del operador económico y no ser gestionado de manera separada.
- Deberá proporcionar toda la información imprescindible y necesaria sobre el producto puesto en el mercado, lo cual repercutirá en un aumento de la transparencia necesaria para sus clientes y para la administración.
- Además, la trazabilidad es un instrumento que proporciona información dentro de la empresa con el fin de facilitar la gestión y el control de las distintas actividades. Aunque puede y debe ser usada ante la aparición de problemas, en ningún momento debe ser confundida con un mecanismo destinado de forma exclusiva a la retirada de productos del mercado.

Así pues, el procedimiento o sistema de trazabilidad que se adopte dentro de la empresa que produzca, almacene, transforme, distribuya, transporte o utilice forraje como materia prima debe tener en cuenta:

- La identificación del forraje, es decir, un medio único, lo más sencillo posible, para identificar cada lote o partida de forraje en cada una de las fases del proceso.
- Los datos del forraje, es decir:

- El tipo de forraje de que se trate.
 - La manera en que fue producido, manejado, almacenado, transportado, transformado y presentado, en caso de existir tales procesos y siempre y cuando tales actividades pueden tener una influencia sobre la seguridad e higiene del mismo.
 - Su procedencia y destino, así como la fecha de ambos (una etapa antes y una etapa después).
 - Los controles de que ha sido objeto, en su caso, y sus resultados.
- Las elaciones entre la identificación del forraje y los datos sobre el mismo.

14.2.- IMPORTANCIA Y RESPONSABILIDAD DEL SISTEMA

14.2.1.- Importancia

La adaptación de los datos que se recogen en los albaranes y otros documentos comerciales o registros existentes y una adecuada gestión de los mismos podrían ser suficientes para una buena implantación de un sistema de trazabilidad, sobre todo si se acompaña de unas prácticas correctas de higiene y la aplicación de los principios del sistema APPCC.

La aplicación del sistema de trazabilidad presenta amplias ventajas:

- Para la empresa: aumento de la seguridad y beneficios económicos.
- Para el consumidor: aumento de confianza.
- Para la Administración: mayor eficacia en gestión de incidencias.

14.2.2.- Responsabilidades

El Artículo 18 de Reglamento (CE) Nº 178/2002 responsabiliza al operador económico de la identificación y almacenamiento de la información que él pueda controlar, es decir, lo que el pueda verificar y garantizar dentro sus actividades habituales.

El Reglamento 178/2002 no establece ningún tiempo mínimo de conservación de los registros, no habiendo una respuesta única a la pregunta de cuánto tiempo conviene mantener los registros.

No obstante, y con el fin de facilitar a sus miembros el cumplimiento de sus obligaciones legales, en lo referente al plazo de conservación de los registros, y pese a que es muy difícil determinar con exactitud el tiempo que tarda en llegar el forraje al consumidor, una vez transformado en un alimento elaborado, tras realizar un seguimiento de sus procesos que llevan al forraje desde el campo a la mesa, incluyendo en el cálculo el tiempo de vida útil del producto final, han estimado que el tiempo final, han estimado que el tiempo máximo se puede situar entorno a los dos años, aunque se recomienda ampliar el plazo hasta los cuatros años.

14.3.- GUÍA DE TRAZABILIDAD PARA EL FORRAJE

1ª Etapa: Recepción de la materia prima.

Se efectuará la pesada, toma de muestras y análisis de la materia prima.

Documentación: se guardará el ticket de pesada, albarán de entrada y Libro de entrada de materias primas.

2ª Etapa: Descarga en playa.

Se descargará todas las entradas del día sin que haya que hacer un seguimiento especial en esta fase.

3ª Etapa: Proceso de transformación.

Entrada de la materia prima en el tromel, transformando cada día la materia prima que nos haya entrado.

Documentación: Libro de transformación, Libro de consumos energéticos y Registro de las temperaturas de trabajo.

4ª Etapa: Destino de la mercancía

Después de fabricar el producto, este puede tener dos destinos:

- Venta directa al cliente.
- Almacenamiento en local de la industria.

Documentación: a la producción se le asigna un número de lote, se realiza un documento de carácter diario que recoge entre otros aspectos:

- Fecha de fabricación.
- Producto fabricado.
- Kg producidos.
- Número de lote.
- Destino.

No obstante, será muy común que la producción de varios días vaya a el almacén sin diferenciar en la estiba, por lo que ella compondrá un lote, si bien debemos aprovechar cuando el almacén que de sin existencias para asignar a las partidas que entren un nuevo número de lote. Tenemos que tener en cuenta que si arrastramos existencias en almacén sin separación y se hace un lote de gran tamaño perderá sentido el concepto de trazabilidad.

Los lotes de alfalfa en gránulo que se realizan en la cooperativa son de aproximadamente 25 Tn.

Por ejemplo, si vemos un lote con la siguiente numeración G2305, significará que la alfalfa es en granulo y que se deshidrató el día 23 de mayo.

Los lotes de alfalfa en paquetes se realizan a cabo un etiquetado en las alpacas.

Por ejemplo, si vemos un lote con la siguiente numeración P2305, significará que es en paquete y que es del 23 de mayo.

15.- DISPOSICIONES LEGALES

Normativa y legislación de la comunidad autónoma de Castilla y León utilizada para este proyecto es:

- Reglamento (CE) 852/2004, relativo a la higiene de los productos alimenticios.
- R.D 202/2000, de 11 de febrero, por el que se modifica el R.D 2505/93, por el que se establecen las normas relativas a los manipuladores de alimento.
- R.D 183/2005, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de enero de 2005, por los que se fijan los requisitos en materia de higiene de piensos.

16.- BIBLIOGRAFÍA

Para la realización de este proyecto se ha consultado las siguientes fuentes bibliográficas:

- “Equipos para la Industria Química y Alimentaria”. Baquero, Llorent, Ed. Alambra.
- “Introducción a la Ingeniería Química”. Francisco García Herruzo, Antonio de Lucas Martínez, Daniel Prats Rico, José M. Rodríguez Maroto, Ed. Síntesis.
- “Manual del Ingeniero Químico”. Roberth H. Perry, Don W. Green, Ed. McGraw-Hill.
- “Cultivos herbáceos extensivo”. Andrés Guerrero, Ed. Mundi-prensa.
- “Boletines informativos de AEFA”. Asociación Española de Fabricantes de Alfalfa Deshidratada. Deshidratadores Españoles, S.L.
- “Control de Calidad”. Bertrand-Rabhkar, Ed. Díaz de Santos.
- Tablas FEDNA (Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal) de composición y valor nutritivo de alimentos para la fabricación de piensos compuestos (2ª. Ed). Obra coordinada y dirigida por De Blas, Carlo; G. Mateos, G y G Rebollar, P. Patrocinadas por ELANCO VALQUÍMICA, S.A. julio, 2003.
- “Ingeniería Industrial Alimentaria”. Pierre Mafart, Emile Béliard, Ed. Acribia.
- “Diseños de Industrias Agroalimentarias”. A. Madrid Vicente. Ediciones.
- “Autocontrol en industrias alimentarias”. Junta de Castilla y León. Consejería de Sanidad, 2004.
- “Evaluaciones para el análisis de peligros en puntos críticos de control”. Frank L. bryan. Organización Mundial de la Salud (OMS). Ginebra, 1992.
- “ISO 9000. manual de Sistemas de Calidad”. Hayle, D. Ed. Paraninfo.

- “Autodiagnóstico de la calidad higiénica de las instalaciones agroalimentarias”. Sancho, I; Valla, J; Bota Prieto, E; De Castro Martín, JJ. Ed. Mundi-prensa.
- “Del Análisis de peligros y puntos críticos de control APPCC en el sistema de calidad de las fábricas de piensos”. Álvarez C. (COREN, SCL Orense).

Dirección de Interés

- www.mapa.es
- www.sigpa.es
- www.faes.es
- www.vandenbroek.es
- www.rosal.es
- www.mabrik.com
- www.bocyl.es
- www.codexalimentarius.net
- www.aefa-d.com
- www.infoagro.com
- www.nutricion.org/agoraychat.htm
- www.afau.es

ANEXOS

1. DOCUMENTACIÓN DEL PLAN APPCC

ANEXOS I: EQUIPO DE TRABAJO

EQUIPO DE TRABAJO	
Nombre Empresa:	
Razón Social:	
Domicilio:	
Nombre de los componentes del equipo	Función dentro del equipo
Fecha:	
Responsable de Calidad:	
Firma:	

ANEXOS II: DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD Y RELACIÓN DE LOS PRODUCTOS

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD Y RELACIÓN DE LOS PRODUCTOS	
Nombre Empresa: Razón Social: Domicilio:	
Actividad	
Relación de productos y producción estimada	
Productos	Producción/unidad de tiempo
Relación de trabajadores y tareas que desarrollan dentro de la empresa	
Nombre del trabajador	Funciones
Fecha: Responsable de Calidad: Firma:	

ANEXOS III: DIAGRAMA DE FLUJO Y COMPROBACIÓN EN PLANTA

DIAGRAMA DE FLUJO Y COMPROBACIÓN EN PLANTA
<p>Nombre Empresa:</p> <p>Razón Social:</p> <p>Domicilio:</p>
Nombre del producto:
Diagrama de flujo
<pre> graph TD A([RECEPCIÓN DE LA ALFALFA]) --> B[PLAYA DE DESCARGA] B --> C[DESMENUZADO] C --> B B --> D[LÍNEA DE SECADO] D --> E[ALIMENTADOR] E --> F[DESHIDRATADORA] F --> G[TRANSPORTE Y DESCARGA DE LA ALFALFA] G --> H[LÍNEA DE EMPACADO] G --> I[LÍNEA DE MOLIENDA Y GRANULACIÓN] H --> J[ALMACENAMIENTO] I --> J J --> K([VENTA]) </pre>
<p>Comprobado por:</p> <p>Firma:</p> <p>Aprobado por:</p> <p>Firma:</p>
<p>Fecha:</p> <p>Responsable de Calidad:</p> <p>Firma:</p>

ANEXOS IV: ANÁLISIS DE PELIGROS Y DETERMINACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS

ANÁLISIS DE PELIGROS Y DETERMINACIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS			
Nombre Empresa:			
Razón Social:			
Domicilio:			
Nombre del producto:			
Etapa del proceso o nº de la etapa	Peligros (biológicos, físicos y químicos)	Causas	Medidas preventivas
Aprobado por:			
Firma:			
Fecha:			
Responsable de Calidad:			
Firma:			

ANEXOS V: DETERMINACIÓN DE LOS PCC

DETERMINACIÓN DE LOS PCC						
Nombre Empresa: Razón Social: Domicilio:						
Nombre del producto:						
Etapa del proceso o nº de la etapa:						
Peligro y causa	Medida preventiva	¿Existen medidas preventivas para este peligro?	¿La etapa está específicamente diseñada para eliminar o reducir el peligro hasta un nivel aceptable?	¿Puede haber contaminación o puede aumentar el peligro hasta un nivel inaceptable?	¿Puede una etapa posterior eliminar o reducir el peligro hasta un nivel aceptable?	Es PCC
Conclusiones:						
Aprobado por: Firma:						
Fecha: Responsable de Calidad: Firma:						

ANEXOS VI: LÍMITES CRÍTICOS

LÍMITES CRÍTICOS			
Nombre Empresa: Razón Social: Domicilio:			
Nombre del producto:			
Etapas del proceso en que se da un PCC o nº PCC	Peligro	Límites críticos	Fuentes de información
Aprobado por: Firma:			
Fecha: Responsable de Calidad: Firma:			

ANEXOS VII: SISTEMA DE VIGILANCIA Y MEDIDAS CORRECTORAS

SISTEMA DE VIGILANCIA Y MEDIDAS CORRECTORAS				
Nombre Empresa:				
Razón Social:				
Domicilio:				
Nombre del producto:				
Etapa del proceso que es un PCC o nº PCC		Peligro significativo	Límites críticos	
Vigilancia				
Procedimiento				
¿Qué vigilamos?				
¿Cómo lo vigilamos?				
¿Dónde lo vigilamos?				
Frecuencia:				
Responsable:				
Firma:				
Referencia o descripción del sistema de registro:				
Medidas correctoras				
Tipo o grado de desviación	Procedimiento		Responsable	Referencia o descripción del sistema de registro
	En relación con la causa	En relación con el producto		
Aprobado por:				
Firma:				
Fecha:				
Responsable de Calidad:				
Firma:				

ANEXOS VIII: ACTIVIDADES DE COMPROBACIÓN

ACTIVIDADES DE COMPROBACIÓN								
Nombre Empresa:								
Razón Social:								
Domicilio:								
Nombre del producto:						Etapa:		
Validación inicial								
Elemento del plan que se valida			Procedimiento		Responsable		Referencia registro o archivo	
Pruebas o análisis de los productos								
Procedimiento de recogida de muestras			Procedimiento o analíticas			Frecuencia	Responsable	Referencia registro o archivo
Descripción muestra	Condiciones recogida	Quién recoge la muestra	Pruebas y analíticas	Método	Empresa o entidad que efectúa las pruebas			
Calibrado y contraste de los instrumentos de vigilancia								
Identificación del instrumento		Procedimiento		Frecuencia		Responsable	Referencia registro o archivo	
Supervisión de los registros								
Identificación del registro		Procedimiento		Frecuencia		Responsable	Referencia registro o archivo	
Aprobado por:								
Firma:								
Fecha:								
Responsable de Calidad:								
Firma:								

ANEXOS IX: SISTEMA DE DOCUMENTACIÓN

SISTEMA DE DOCUMENTACIÓN			
Nombre Empresa:			
Razón Social:			
Domicilio:			
Nombre del producto:			
Fase		Nombre o identificaciones de los documentos	Lugar de clasificación
1	Creación del equipo de trabajo de APPCC		
2	Descripción de las actividades y los productos		
3	Elaboración del diagrama de flujo		
4	Comprobación del diagrama de flujo		
5	Análisis de peligros y determinación de las medidas preventivas		
6	Determinación de los PCC		
7	Establecimiento de los límites críticos para cada PCC		
8	Establecimiento de un sistema de vigilancia para cada PCC		
9	Adopción de medidas correctoras		
10	Comprobación del sistema		
11	Establecimiento de un sistema de documentación y registro		
12	Cuadro de gestión		
Aprobado por:			
Firma:			
Fecha:			
Responsable de Calidad:			
Firma:			

ANEXOS X: SISTEMA DE REGISTRO

SISTEMA DE REGISTRO		
Nombre Empresa:		
Razón Social:		
Domicilio:		
Nombre del producto:		
Descripción del registro	Número de identificación del registro	Lugar/es de clasificación
Aprobado por:		
Firma:		
Fecha:		
Responsable de Calidad:		
Firma:		

ANEXOS XI: CUADRO DE GESTIÓN

CUADRO DE GESTIÓN

Nombre Empresa:

Razón Social:

Domicilio:

Nombre del producto:

Etapas	Peligros y causas	Medidas preventivas	PCC	Límite crítico	Sistema de vigilancia			Medidas correctoras	Actividades de comprobación	Registro
					Procedimiento	Frecuencia	Responsable			

Fecha:

Responsable de Calidad:

Firma:

2. REGISTROS PARA ANOTAR LOS RESULTADOS DE LA EJECUCIÓN DEL PLAN APPCC

ANEXOS XII: REGISTRO DE LA VIGILANCIA DE UN PCC Y DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS APLICADAS.

REGISTRO DE LA VIGILANCIA DE UN PCC Y DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS APLICADAS					
Nombre Empresa:					
Razón Social:					
Domicilio:					
Etapa que es un PCC:		Peligro:		Límite crítico:	
Vigilancia definida en el plan			Acciones correctoras definidas en el plan		
Procedimiento	Frecuencia	Responsable	Procedimiento	Responsable	
Resultados					
Fecha y hora	Lote de producción	Resultado vigilancia	Firma	Acción correctora	Firma
Fecha:					
Responsable de Calidad:					
Firma:					

ANEXOS XIII: ACTIVIDADES DE COMPROBACIÓN Y ACTUACIONES APLICADAS

ACTIVIDADES DE COMPROBACIÓN Y ACTUACIONES APLICADAS					
Nombre Empresa:					
Razón Social:					
Domicilio:					
Nombre del producto:					
Fecha y hora	Etapas	Identificación del registro sometido a supervisión	Resultado	Actuaciones y fecha de aplicación	Responsable
Fecha: Responsable de Calidad: Firma:					

ANEXOS XIV: COMPROBACIÓN (PRUEBA O ANÁLISIS DE LOS PRODUCTOS)

COMPROBACIÓN (PRUEBA O ANÁLISIS DE LOS PRODUCTOS)									
Nombre Empresa:									
Razón Social:									
Domicilio:									
Nombre del producto:									
Resultados de las analíticas o pruebas							Actuaciones (si se detectan resultados incorrectos)		
Fecha y hora comprobación	Identificación muestra	Fecha análisis	Parámetro utilizado	Resultado analítico	Resultado verificación	Firma	Posibles causas del resultado incorrecto	Actuaciones y fecha de aplicación	Firma
Fecha:									
Responsable de Calidad:									
Firma:									

ANEXOS XV: COMPROBACIÓN DEL MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES, EQUIPAMIENTOS Y UTENSILIOS

COMPROBACIÓN DEL MANTENIMIENTO Y FUNCIONAMIENTO DE INSTALACIONES, EQUIPAMIENTOS Y UTENSILIOS				
Nombre Empresa:				
Razón Social:				
Domicilio:				
Fecha y hora	Identificación de la instalación, el equipo o la herramienta sometida a comprobación	Resultado (descripción de la incidencia)	Actuaciones y fecha de aplicación	Responsable
Fecha:				
Responsable de Calidad:				
Firma:				

ANEXOS XVI: PROGRAMA DE FORMACIÓN

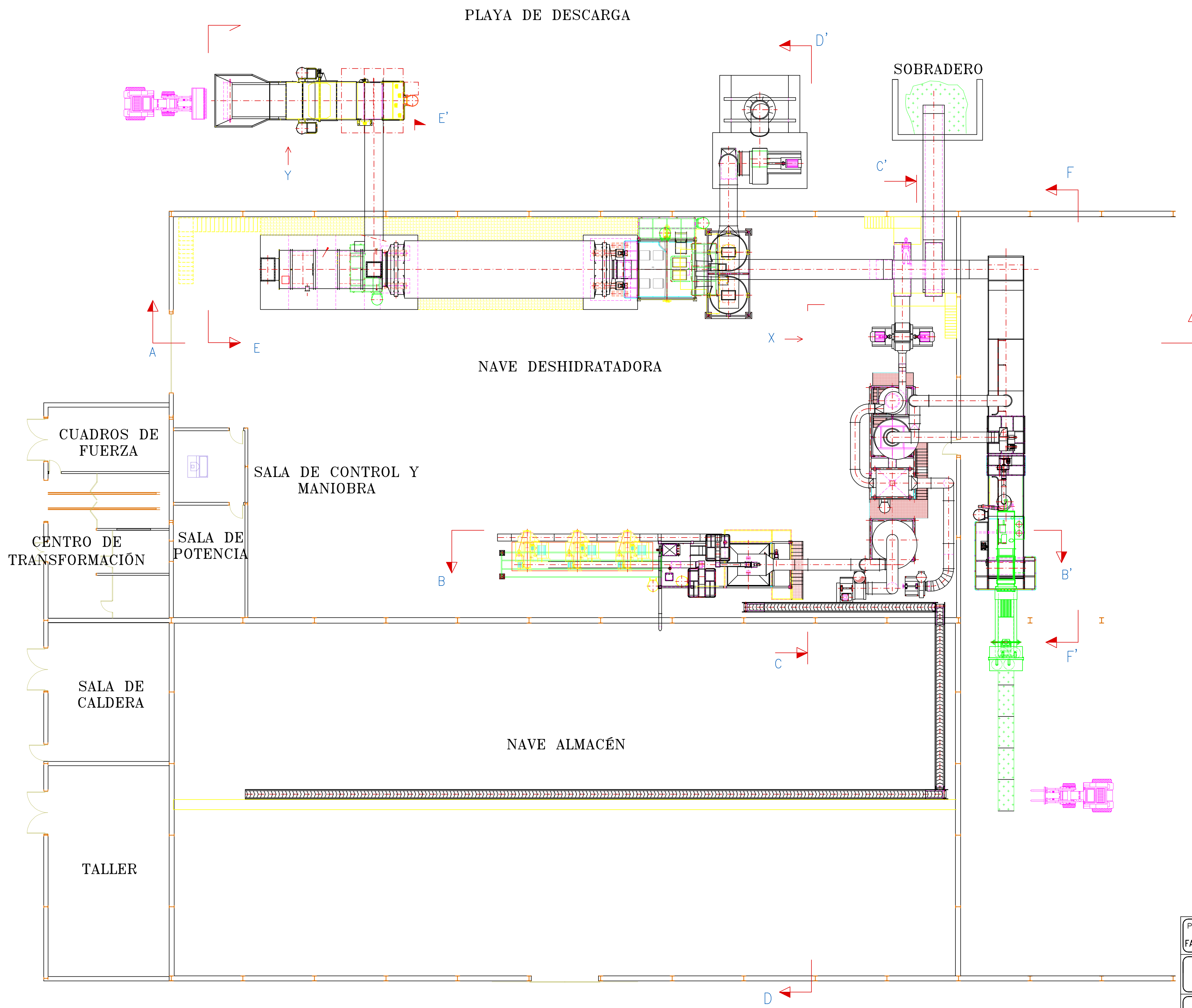
PROGRAMA DE FORMACIÓN	
Nombre Empresa:	
Razón Social:	
Domicilio:	
Tema formativo	Responsable de la formación
	Firma:
Alumno	Asistencia (S/N)
Firma:	
Firma:	
Firma:	
Firma:	
Fecha:	
Responsable de Calidad:	
Firma:	

ANEXOS XVII: PROGRAMA DE LIMPIEZA

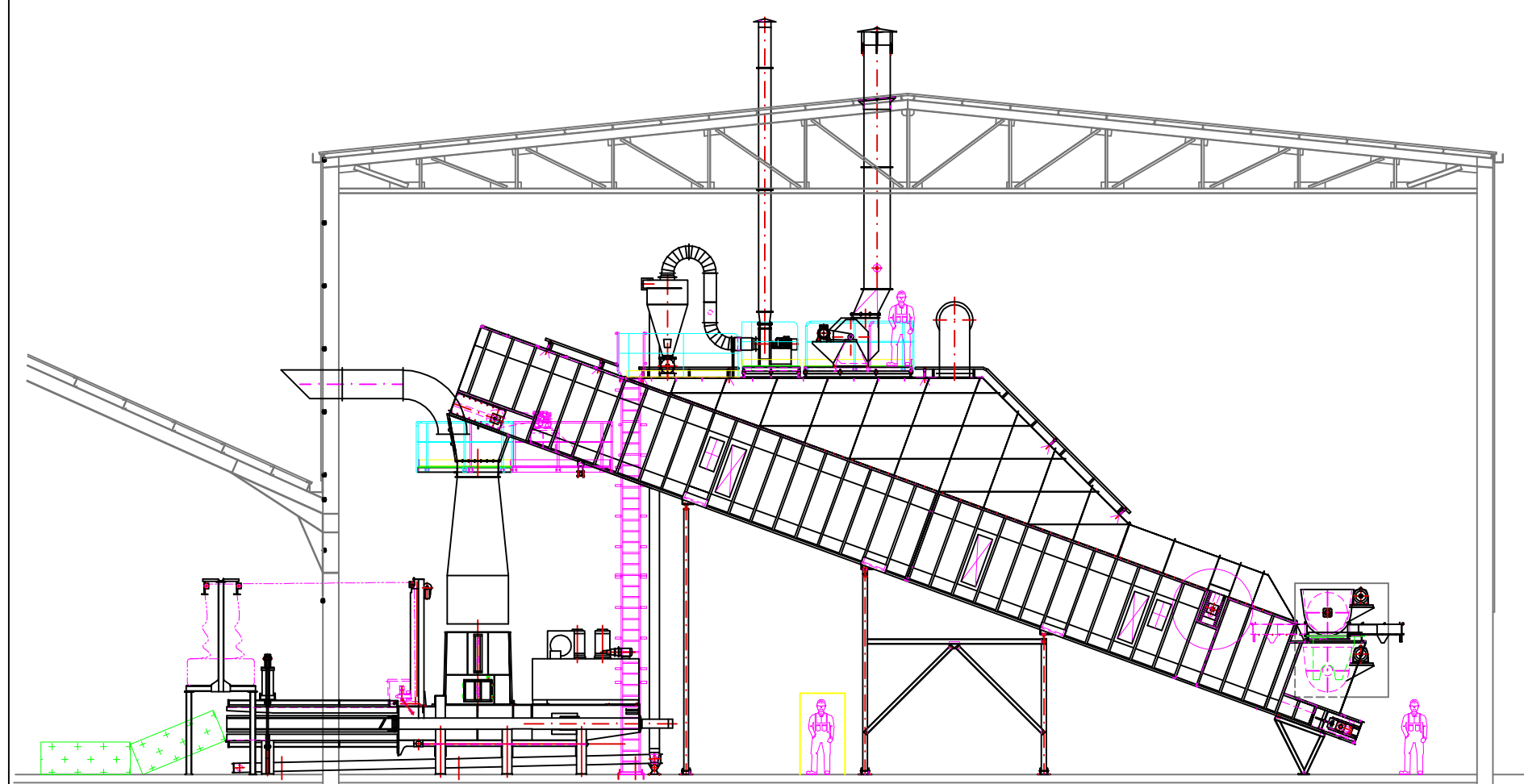
PROGRAMA DE LIMPIEZA		
Nombre Empresa: Razón Social: Domicilio:		
Datos de la empresa responsable de limpieza		
Nombre Empresa: Razón Social: Domicilio:		
Zona	Unidad	Observaciones
Responsable limpieza: Firma:		
Fecha: Responsable de Calidad: Firma:		

DOCUMENTO N° 2

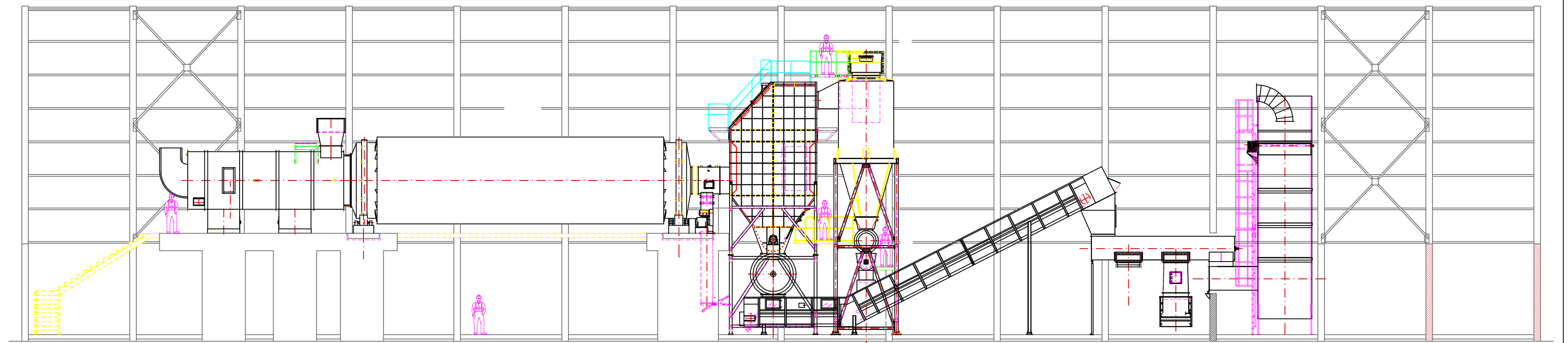
PLANOS



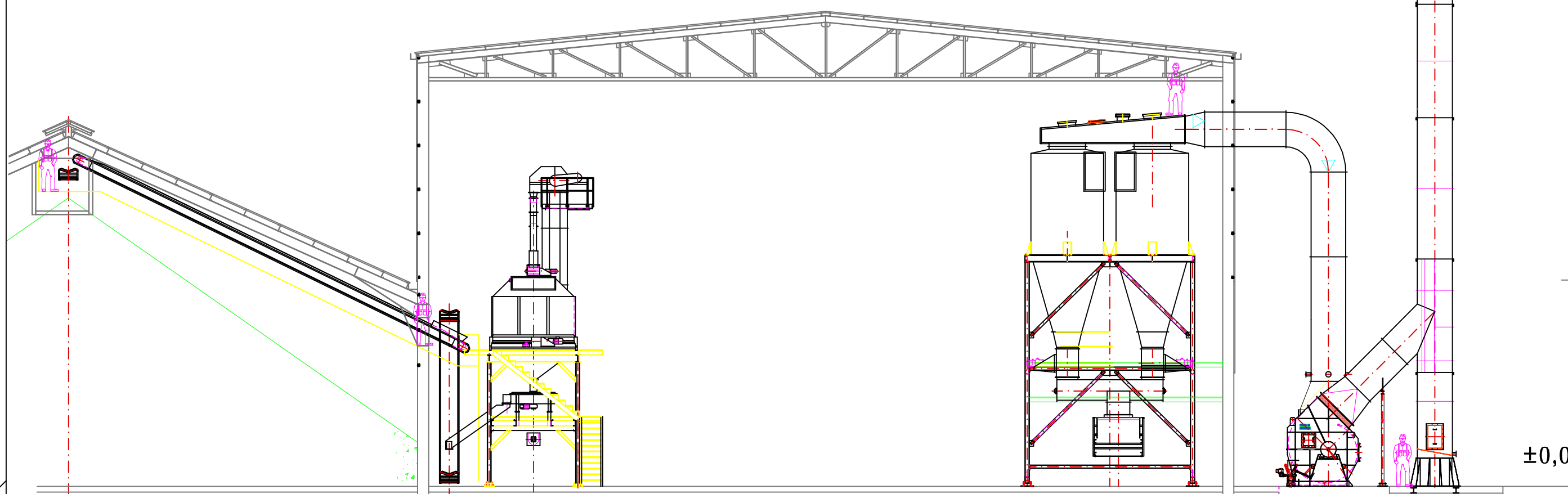
PROMOTOR: FACULTAD DE CIENCIAS UNIVERSIDAD DE CÁDIZ		SITUACION: ZAMORA	
APPCC EN UNA PLANTA DESHIDRATADORA DE ALFALFA			
ESCALA 1:150	PLANO: DISTRIBUCION EN PLANTA Y MAQUINARIA		Nº PLANO 1
FECHA Mayo 2010	FDO: ARSELA MORÓN BLANCO		



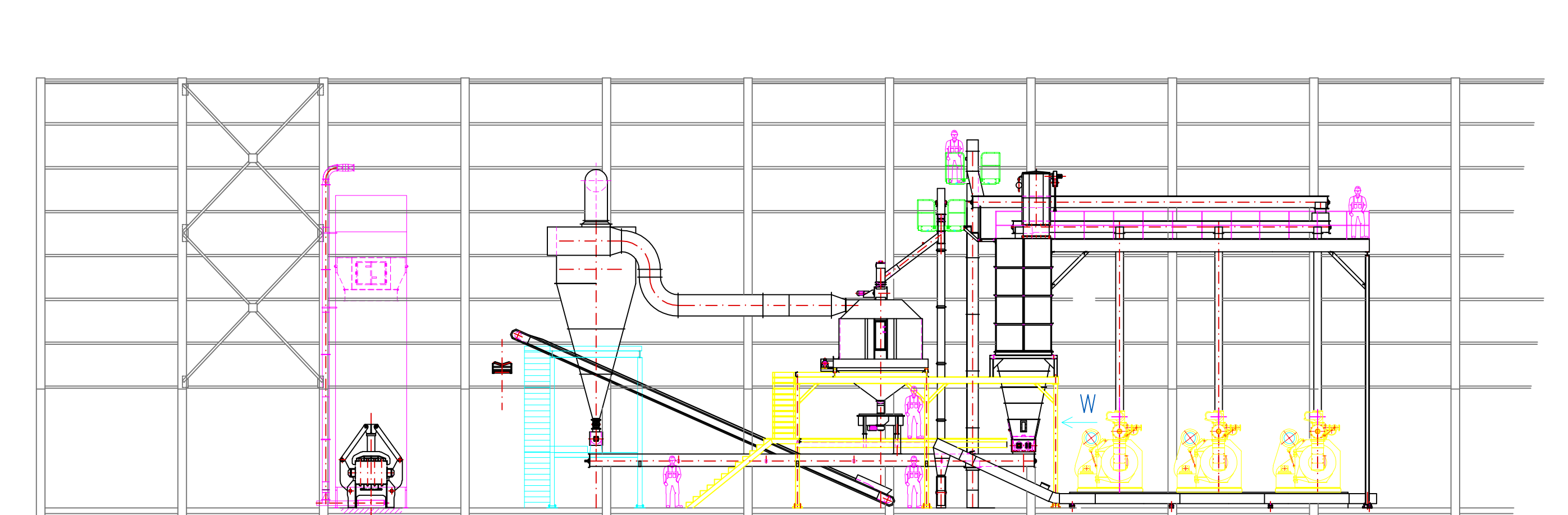
SECCIÓN F-F'



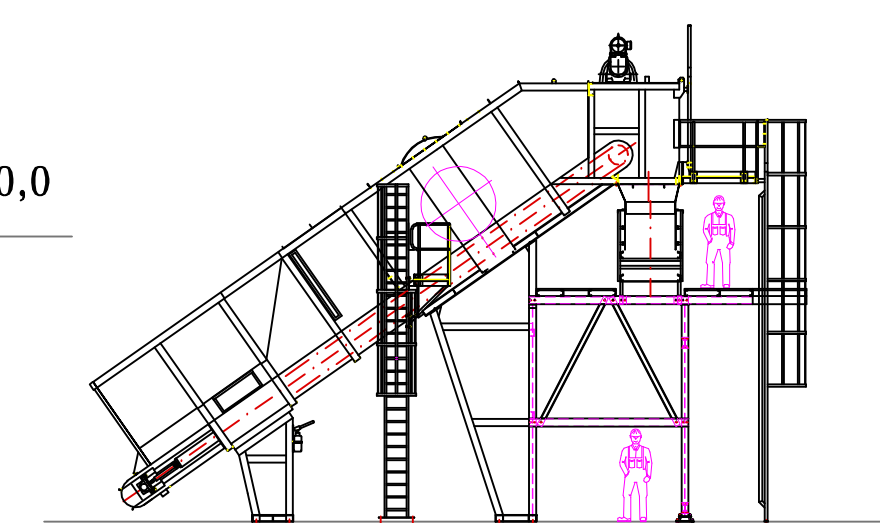
SECCIÓN A-A'



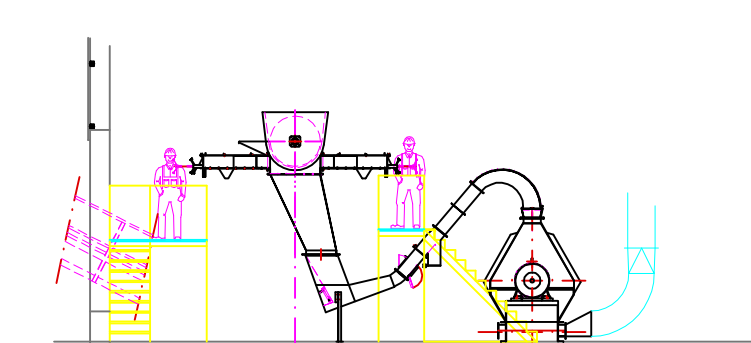
SECCIÓN D-D'



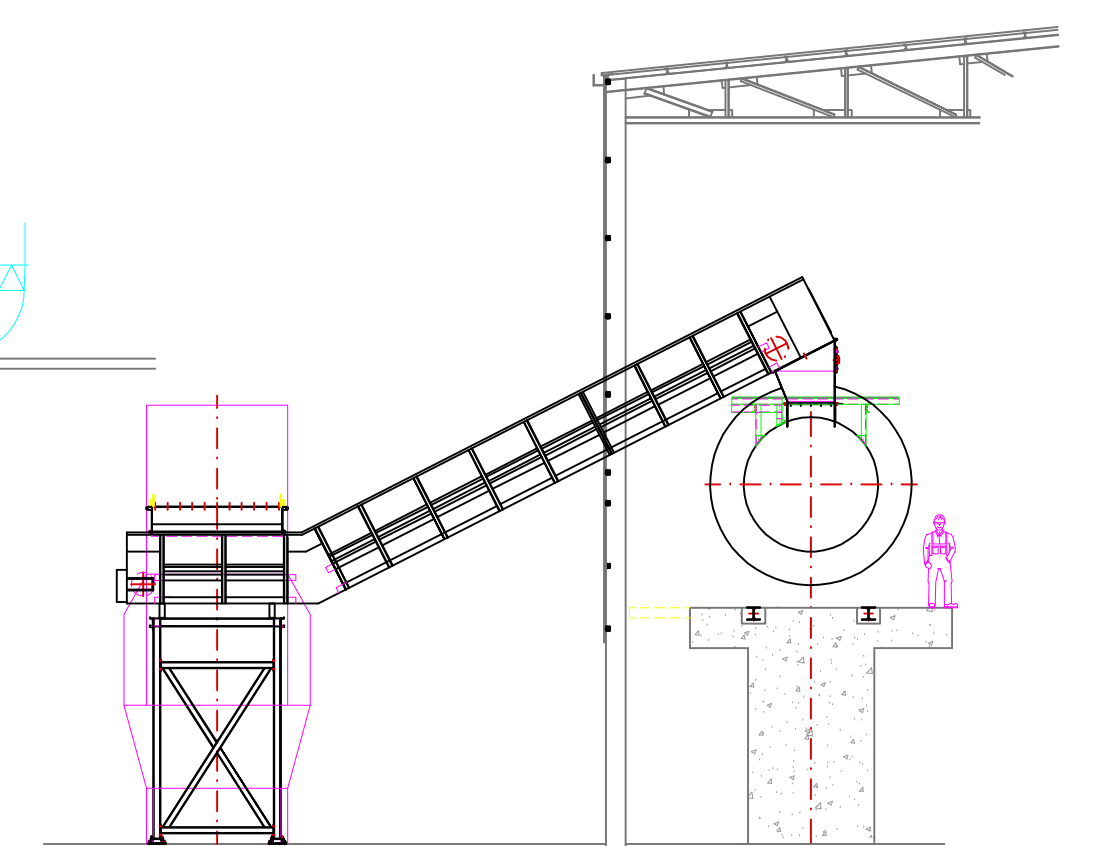
SECCIÓN B-B'



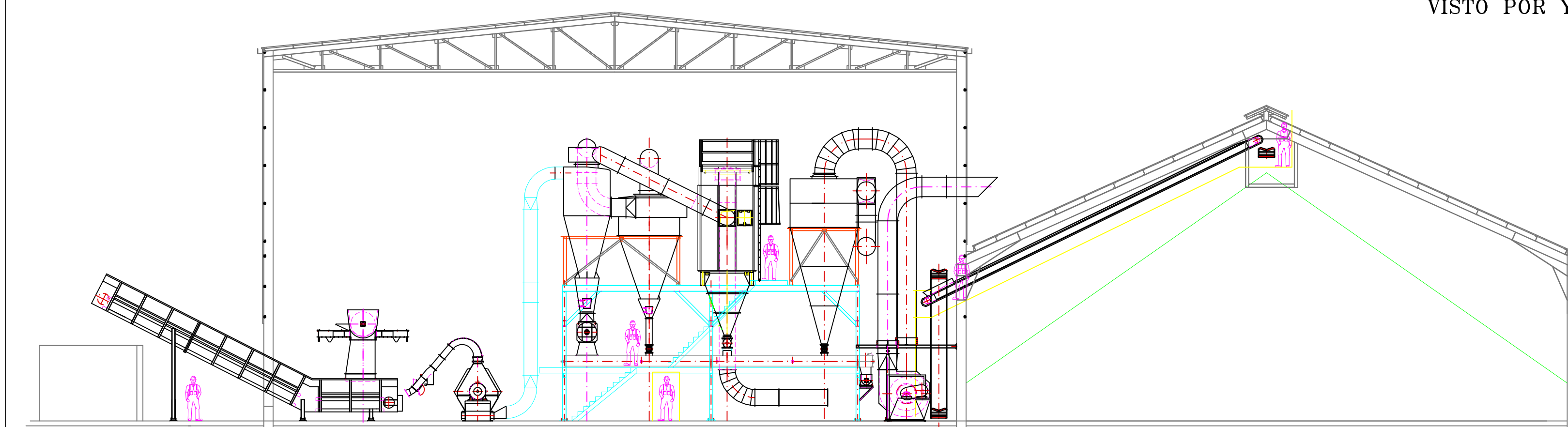
VISTO POR Y



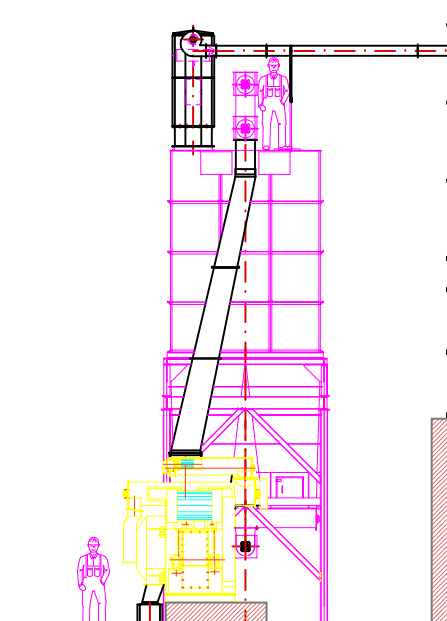
VISTO POR X



SECCIÓN E-E'



SECCIÓN C-C'



VISTO POR W

PROMOTOR: FACULTAD DE CIENCIAS UNIVERSIDAD DE CÁDIZ		SITUACIÓN: ZAMORA	
APPCC EN UNA PLANTA DESHIDRATADORA DE ALFALFA			
ESCALA 1:150	PLANO: SECCIONES Y MAQUINARIA		Nº PLANO 2
FECHA Mayo 2010	FDO: ARSELA MORÓN BLANCO		

DOCUMENTO N° 3

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

El presupuesto de la implantación del sistema APPCC puede ser dividirse en tres partes, que son; la cooperativa, la empresa encargada del análisis de muestras y la empresa encargada de la auditoria externa para la comprobación de que el sistema APPCC funciona.

La cooperativa asumirá el gasto mediante los puestos de trabajo de las personas encargadas de la puesta en marcha del plan APPCC, es decir, los trabajadores de la empresa serán los encargados del control de calidad, mantenimiento, manipulación, etc. Por lo cual la empresa no tendrá gastos adicionales en este sentido.

Los gastos a tener en cuenta serán los producidos por las empresas externas que se contratarán para poder llevar a cabo una adecuada implantación del sistema APPCC.

La empresa ALKEMI S.A, especializada en servicios de consultoría industrial alimentaría, será la encargada de realizar las auditorias externas una vez que la cooperativa haya tenido un periodo de puesta en marcha del sistema APPCC en la planta deshidratadora de alfalfa.

ALKEMI S.A se encargará de realizar los cursos formativos iniciales y los cursos formativos continuados.

La tarifa de dicha empresa va a depender de los tipos de cursos formativos y de las auditorias por las que sea reclamada.

La empresa Conyca, Control y Calidad, se encargará de realizar los análisis oportunos a las muestras tomadas.

Dicha empresa tiene las certificaciones y acreditaciones necesarias para llevar a cabo su cometido:

- Laboratorio Autorizado por la Junta de Castilla y León.
- Empresa Certificada ISO 9001 e ISO 14001.
- Laboratorio Acreditado ENAC.
- Entidad Colaboradora del Ministerio de Medio Ambiente.

Las tarifas y los métodos de ensayos de Conycal son los siguientes:

Parámetros	Métodos de ensayos	Importe
Aflatoxina B1	HPLC	67 € + IVA
Aflotoxina M	ELISA	45 € + IVA
Aflotoxina cuantitativo (B1, B2, G1,G2)	HPLC	67 € + IVA
Ocratoxina	ELISA	58 € + IVA
Salmonella	Método horizontal para la detección	15 € + IVA
Coliformes totales	Método horizontal para el recuento	9 € + IVA
Escherichia coli	Método horizontal para el recuento	9 € + IVA

Con los datos obtenidos y conociendo los precios del mercado podemos hacer un presupuesto dividido en dos etapas, es decir, implantación del plan APPCC y el seguimiento de dicho plan.

Implantación del plan APPCC

La implantación dentro de la planta deshidratadora de alfalfa durará aproximadamente un mes y medio (6 semanas), durante este tiempo los gastos que se van a producir son:

- Cursos formativos iniciales para 4 personas durante 150 horas con un coste de 430 € por persona.
- El tiempo que el personal de la cooperativa va a invertir en la implantación de plan APPCC será de 4 horas semanales con un coste de 24 €/h, por 3 empleados por semana que se irán rotando dependiendo del turno.
- La auditoria externa para la comprobación de que la implantación del plan APPCC es correcta tendrá un coste de 1.800 €.

El gasto total en esta primera parte del proyecto será de 4.096 €.

Seguimiento plan APPCC

Esta segunda parte consiste en la rutina diaria de realizar el plan APPCC de la forma más normal posible e integrada dentro del trabajo.

- El tiempo que el personal de la cooperativa va a emplear semanalmente a la supervisión de la planta deshidratadora de alfalfa y a los registros de dichas comprobaciones, todo ello supervisado por el responsable de calidad de la cooperativa. Esto va a suponer un coste de 12 €/media hora de trabajo, y el número de trabajadores destinado para ello será de 3 personas. Al mes supondrán 2.700 €/mes.
- Los cursos formativos que se realizarán cada 6 meses tendrán un coste de 200 €/ persona, y el personal de la cooperativa que realizará esos cursos son 4, el coste será de 800 €.
- Las muestras analizadas por el laboratorio externo a la cooperativa serán 8 con un coste de 270 €/ 3 meses.

El presupuesto para el primer año del plan APPCC, contando que la temporada de alfalfa dura aproximadamente 8 meses, será de 27.216 €.

